P. 1497

INRA

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES

ET VETERINAIRES DE THEIX

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
BIBLIOTHEQUE DE
23 DEC. 1975
VERRIERES

BULLETIN TECHNIQUE N°22

(TRIMESTRIEL)

BTT-22

DECEMBRE 1975

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES

ET VETERINAIRES DE THEIX

BULLETIN TECHNIQUE N°22

C.R.Z.V. de Theix
63 110 - BEAUMONT
Tél. (73) 92-42-63

Editions S.E.I.
C.N.R.A. VERSAILLES

DECEMBRE 1975

N'OUBLIEZ PAS

VOTRE

AU SOMMAIRE DU N° 23

(en principe)

- Les recherches en microbiologie au C.R.Z.V. de Theix
- Premier bilan sur les vaches Holstein du Domaine du Pin au Haras
- Profil des vaches laitières de l'avenir
- Qualité de la viande des jeunes bovins
- Utilisation comparée du foin et de l'ensilage d'herbe par les veaux d'élevage de la naissance à 6 mois d'âge
- Résultats économiques d'un groupe d'éleveurs de vaches charolaises : évolution sur 4 ans (1971-1974)

REABONNEMENT

POUR 1976

(indications au verso)

Si vous changez d'adresse

pensez à nous en informer rapidement, nous pourrons ainsi continuer à vous servir notre bulletin technique sans interruption et dans les meilleures conditions.

Bulletin technique du C.R.Z.V. de Theix - I.N.R.A.

ABONNEMENT POUR L'ANNEE 1976 ⋆

(tarif maintenu à 50 F)

• Nom ou raison sociale de l'organisme payeur :

Nombre d'abonnements demandés :

. DESTINATAIRE (S)

Nom ou raison sociale Rue et n° Code postal et ville

.....

.....

.....

.....

• Fourniture éventuelle des collections des années antérieures (1)
(50 F par an)

• Paiement : chèque bancaire ou postal établi à l'ordre de Monsieur le Régisseur du C.R.Z.V. de Theix (CCP 550443 Clermont-Ferrand) et joint à la présente demande.

• Facturation : Désirez-vous que soit établie une facture ?

OUI - NON

(1) Préciser l'année ou les années

⋆ A retourner à : Comité de rédaction. Bulletin technique
C.R.Z.V. de Theix - I.N.R.A.
63110 BEAUMONT

CONGRES INTERNATIONAL CUNICOLE

INTERNATIONAL RABBIT CONGRESS

INTERNATIONALER KANINCHENKONGRESS

Secrétariat **ENITA** 21800 QUETIGNY FRANCE

LE 1er CONGRES INTERNATIONAL CUNICOLE, organisé par l'Association Scientifique Française de Cuniculture, qui aura lieu à DIJON (FRANCE)

du 31 mars au 2 avril 1976

a déjà assuré son succès !

Tous les thèmes traitant de la production du lapin de chair seront abordés (sélection - nutrition - pathologie - physiologie - techniques d'élevage et qualité des produits) par les principaux chercheurs mondiaux concernés par cette espèce.

Six mois avant le début du congrès plus de 60 communications provenant de douze nations différentes (Amérique, Pays de l'Est, Pays Nordiques et de l'Europe de l'Ouest) ont été proposées au comité de lecture.

Pour tous renseignements, s'adresser au secrétariat du congrès :

Congrès International Cunicole
E.N.I.T.A. DIJON
21800 Quetigny (FRANCE)

SOMMAIRE

PAGE

VELAGE PRECOCE DANS LES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES
M. PETIT 5

ASPECTS ECONOMIQUES DU VELAGE PRECOCE DANS LES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES
G. LIENARD 17

CARACTERISTIQUES D'ENGRAISSEMENT DES BOVINS LIMOUSINS : CAS DES JEUNES BOVINS
Y. GEAY, J. ROBELIN, R. BOCCARD 29

ESTIMATION DE LA COMPOSITION DE LA CARCASSE DES TAURILLONS A PARTIR DE LA COMPOSITION DE LA 6ème COTE
J. ROBELIN et Y. GEAY 41

INCORPORATION DE PULPE SECHE DE BETTERAVES DANS L'ENSILAGE D'HERBE UTILISATION PAR LES VACHES LAITIERES
J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY 45

ETUDE D'UNE RATION A BASE D'ENSILAGE DE MAIS ET DE PULPES SECHES DE BETTERAVES POUR DES VACHES LAITIERES A HAUT POTENTIEL DE PRODUCTION
M. JOURNET, A. HODEN, A. MULLER 53

UTILISATION DES EPIS DE MAIS ENSILES COMME COMPLEMENT DES RATIONS DE FOIN DES BREBIS ALLAITANTES
M. TISSIER, M. THERIEZ, J. LE DU 57

COLLOQUES - CONGRES- SYMPOSIUMS AUXQUELS DES CHERCHEURS DU CENTRE ONT EFFECTUE DES COMMUNICATIONS 61

ARTICLES TECHNIQUES DES CHERCHEURS DU CENTRE 63

ARTICLES PUBLIES DANS LES COMPTES RENDUS DES 6e JOURNEES D'INFORMATION DU «GRENIER DE THEIX» SUR L'EXPLOITATION DES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES 65

VELAGE PRECOCE DANS LES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES (1)

M. PETIT

Laboratoire de la Production de Viande

Dans les troupeaux de vaches allaitantes, la majorité des génisses de remplacement vêlent pour la première fois entre 33 et 36 mois. L'éleveur reproche à la technique du vêlage précoce la réduction du format moyen de son troupeau, les risques accrus de difficultés de mise-bas et de vêlages tardifs en saison dans un système où ils sont habituellement limités à la fin de l'hiver.

Les génisses excédentaires sont en général destinées à la boucherie. Lorsqu'elles sont engraissées intensivement dès le sevrage, la vitesse des dépôts adipeux est souvent excessive ; c'est pourquoi ces génisses reçoivent un niveau d'alimentation modéré et sont abattues entre 2 et 3 ans ; elles pourraient donc produire un veau au passage. C'est aussi le cas des génisses croisées Race Rustique × Race à viande issues de troupeaux allaitants, et qui ne sont pas encore utilisées pour le renouvellement.

Envisager un vêlage précoce nécessite tout d'abord d'avoir une probabilité suffisamment élevée d'obtenir une fécondation à 15 mois, et des conditions de mise-bas aussi normales que possible. Il faut ensuite que le veau survive et ait un développement satisfaisant ; enfin ce vêlage ne doit pas compromettre la productivité ultérieure de la jeune vache destinée à la reproduction ou à la boucherie.

Les variations génétiques quant à l'aptitude au vêlage précoce ont fait l'objet d'un certain nombre de travaux (REYNOLDS et al, 1963 ; WILTBANK et al., 1966 ; WILTBANK, 1967 ; LASTER et al, 1972-1973 ; MENISSIER, 1974 ; ...). D'une manière générale, les races à viande anglo-saxonnes (Hereford et surtout Angus) paraissent plus aptes à vêler précocément que les races à viande européennes continentales. De plus, les effets d'hétérosis peuvent être très importants (WILTBANK, 1967) et il existe une grande variabilité génétique de l'aptitude au vêlage précoce au sein d'une même race où les génisses vêlent traditionnellement pour la première fois à 3 ans (FOULLEY et MENISSIER, 1974).

Dans l'étude qui va suivre, nous appelerons troupeaux de vaches allaitantes des troupeaux conduits comme ceux de race à viande Hereford, Angus ou Charolais. Certaines races rustiques, l'Aubrac et la Salers en France, plus rarement certaines races laitières sont maintenant utilisées dans des troupeaux allaitants. On procédera à une analyse bibliographique sommaire des différents problèmes relatifs au vêlage précoce; les exemples chiffrés sont généralement choisis parmi les résultats obtenus en France, par l'I.N.R.A. (Station de Génétique Quantitative et Appliquée et Laboratoire de la Production de Viande) ou par des organismes Professionnels (Institut Technique de l'Elevage bovin ; Association de Testage de la race Charolaise). Notre propre travail concerne essentiellement le vêlage à deux ans dans les troupeaux allaitants de race Salers et l'utilisation de génisses Charolais × Salers pour la production de la viande.

I - SAILLIE PRECOCE DES GENISSES

1) - Dans des conditions d'alimentation et d'environnement satisfaisantes, les génisses de races à viande viennent en oestrus pour la première fois entre 12 et 15 mois, alors que l'âge au premier

(1) Version française du texte présenté à COPENHAGUE -4 au 7 juin 1975-, séminaire organisé par la C.E.E. sur le thème:« Vêlage précoce des génisses et son impact sur la production de viande ».

TABLEAU I

FERTILITE DES GENISSES DE 15 MOIS

	Race et nombre de génisses	Génisses en oestrus à 14 mois (%)	Début de la période de reproduction		Mode de reproduction	Durée de la période de reproduction (j)	Taux de gestation (%)	
			Poids (kg)	Age (j)			Première I.A.	Total
MENISSIER et al, (Bourges, INRA)	CH 66	81,7	425	426	I.A. + traitement hormonal pour génisses prépubères à 14 m.	68	40,9	65,2
	Li 66	47,8	384	428		68	43,9	74,6
	MA 69	62,9	426	430		68	37,7	62,3
(A.T.R.C., Agonges)	CH 458	55,6	380	442	I.A.	68	44,0	72,6
BIBE et al, (La Minière, Carmaux, I.N.R.A.)	AU 18	88,9	-	14 m.	Symchron. (sans I.A.) + I.A. (2 mois)	60	76,4	94,1
	GA 29	65,5	-	14 m.	Synchron. (+ I.A.) + I.A. (2 mois) + taureau (1 mois)	3 m.	44,8	75,8
GAREL et PETIT, (Marcenat, INRA)	SA 66	-	321 (1)	439	Taureau fertile à l'herbe	60	-	70 (2)
						105 (durée moyen.)	-	94 (2)
	SA 62	-	316 (1)	429	Synchron. (+ I.A.) + Taureau fertile à l'herbe	56 (durée moyenne avec taureau)	31,0	85,0 (2)
PETIT et al, (Laqueuille, INRA)	CH × SA 56	-	319 (1)	414	Taureau fertile à l'herbe	60	-	64,3 (2)
						96 (durée moyenne)	-	89,2 (2)
	CH × SA 65	-	341 (1)	384	Synchron. (+ I.A.) + I.A. en hiver + Taureau fertile à l'herbe	47 (durée moyenne avec taureau)	36,9	76,9 (2)

CH = Charolais ; LI = Limousin , MA = Maine-Anjou ; AU = Aubrac ; GA = Gascon ; SA = Salers.

(1) Pesées réelles au pâturage ou poids calculé (poids sur régime hivernal × 91 %)

(2) Génisses ayant vêlé, ou ayant avorté tardivement.

oestrus est seulement de 6 à 9 mois chez les génisses de race Holstein (SORENSEN et al, 1959 ; REID et al, 1964 ; AMIR et al, 1967) et probablement de 10 mois en race Frisonne. Il est vraisemblable que les génisses de race rustique (ou croisées race rustique × race à viande) soient plus précoces que celles de race à viande (BIBE et al, 1971) ; mais les résultats expérimentaux concernant ces races sont encore limités, ainsi que pour certaines races laitières déjà exploitées en partie dans des troupeaux allaitants (cas de la Normande en France).

Soixante-cinq à cent pour cent des génisses de race à viande ont atteint la puberté avant l'âge de 15 mois selon la race et les conditions expérimentales (WILTBANK, 1967 ; LASTER et al, 1972 ; MENISSIER et al., 1971). Pour un nombre non négligeable de génisses issues de troupeaux allaitants, l'âge au premier oestrus peut donc être un facteur ne permettant pas un vêlage avant deux ans (tableau 1) ; c'est en particulier le cas des génisses destinées au renouvellement qui devraient vêler quelque temps avant la date moyenne de vêlage du troupeau.

2) - Une augmentation du niveau d'alimentation depuis la naissance avance l'âge mais ne modifie pas le poids à la puberté chez les génisses de races laitières (SORENSEN et al, 1959 ; JOUBERT, 1963 ; REID et al, 1964 ; SWANSON, 1967). En revanche, chez celles de races à viande anglo-saxonnes, une augmentation du niveau alimentaire réduit l'âge et accroît le poids au premier oestrus (CLANTON et al, 1964 ; WILTBANK, 1967). A notre connaissance, aucune expérience précise n'a à ce jour été entreprise sur les races à viande européennes continentales.

Il est possible que l'apparition du premier oestrus soit liée à un certain développement corporel ; la variabilité lors du premier oestrus de certaines mensurations (hauteur du garrot, longueur du corps) est moins importante que celle du poids chez des génisses de races laitières (SORENSEN et al, 1959 ; REID et al, 1964). Ce phénomène est peut-être accentué chez celles de races à viande car, à un âge plus avancé, le développement osseux est moins affecté que le poids par les variations du niveau alimentaire.

L'âge au premier oestrus des génisses élevées au pis dépendra à la fois de la croissance avant et après sevrage (CLANTON et al, 1964 ; WILTBANK, 1967 ; ARIJE et WILTBANK, 1971- 1974). Mais on connaît encore mal l'influence du sevrage tardif à 8 mois, du mode de conduite (stabulation, hiérarchie sociale, présence d'un taureau) et de la saison sur l'apparition du premier oestrus.

3) - Le taux de gestation dépend aussi de la fertilité obtenue lors de l'insémination des jeunes génisses. Chez celles de races laitières, la fertilité ne varie pas significativement avec l'âge, même si l'insémination a lieu lors des toutes premières chaleurs (WICKERSHAM et SCHULTZ, 1963 ; AMIR et al, 1967). LASTER et al (1972) n'observent pas de différences entre types génétiques (environ 60 p. 100 pour les Hereford, Angus ou demi-sang), ni entre génisses ayant présenté ou non un oestrus avant le début de la période de reproduction. Chez les génisses de races à viande française (charolaises, limousines, Maine-Anjou), la fertilité ne serait que de 40 à 50 p.100 lors d'une première insémination artificielle aux alentours de 15 mois (MENISSIER et al, 1971), avec une grande variabilité intra-races (FOULLEY et MENISSIER, 1974) (tableau 1). Cependant, la variabilité des méthodes utilisées pour la détection de l'oestrus, la reproduction et le diagnostic de gestation rend souvent difficile l'interprétation des résultats de fertilité. Il serait en particulier préférable d'inséminer les jeunes génisses 4 à 7 heures après la première observation de l'oestrus (LASTER et al, 1972). L'utilisation de taureaux féconds améliorerait sans doute la fertilité des génisses de 15 mois, le nombre de génisses par taureau étant limité à quinze environ.

4) - Pratiquement, le taux de gestation augmente avec le poids au sevrage et le gain de poids après sevrage (tableau 2). Cependant pour des génisses nées au printemps, l'augmentation de gain de poids obtenue au cours du premier hiver est grandement réduite à la fin de la période de pâturage suivante avant vêlage. De plus, à la suite d'un niveau d'alimentation très élevé après sevrage, un état d'engrais-

TABLEAU II

EFFET D'UNE CROISSANCE RAPIDE APRES SEVRAGE SUR LE TAUX DE GESTATION
ET LE POIDS FINAL DE GENISSES CHAROLAISES, SALERS ET CROISEES CHAROLAIS × SALERS

Race et niveau d'alimentation hivernal	Charolais		Salers		CH × SA		TOTAL	
	Haut niveau	Niveau modéré	Haut niveau	Niveau modéré	Haut niveau	Niveau modéré	Haut niveau	Niveau modéré
Nombre de génisses	12	15	9	11	12	10	33	36
Date de naissance	2-13	2-10	2-03	2-04	3-01	3-04	2-16	2-14
Sevrage { age (j)	261	267	274	274	256	260	263	267
Sevrage { poids (kg)	280	285	249	257	273	274	269	273
Gain de poids journalier hivernal (g)	871	578	829	601	880	632	863	600
Oestrus synchronisé (1)								
-age (j)	396	397	406	404	378	377	392	394
-poids (kg) (2)	587	359	357	340	374	351	374	351
Taux de gestation (%) (3)								
-première insémination							30,3	30,6
-total	71,4	66,7	90,9	75,0	69,2	54,5	76,3	65,8
Saillie fécondante								
-age (j)	430	439	444	439	401	383	423	423
-poids (kg) (2)	407	371	375	353	389	351	392	360
Gain de poids journalier au pâturage (g)	722	869	627	805	647	762	669	820
Poids à 20 mois (kg)	479	463	438	428	479	473	467	455
Date de vêlage	1-31	2-06	2-05	2-01	1-17	1-02	1-27	1-26

(1) Synchronisation de l'oestrus le 7/3 + I.A. en hiver + taureau fertile au pâturage du 13/5 au 15/6)

(2) Poids sur régime alimentaire hivernal

(3) Le taux de gestation a été calculé d'après un total de 76 génisses.

sement excessif lors de la saillie pourrait réduire la fertilité (ARNETT et TOTUSEK, 1963) ; mais cela est encore controversé (AMIR et al, 1967), et le risque paraît faible pour les races à fort développement musculaire.

Dans les essais réalisés en France, même lorsque le poids moyen au début de la période de reproduction atteint 50 à 55 p.100 du poids adulte, le taux de gestation reste relativement faible. En l'absence de traitements hormonaux, il ne semble pas devoir dépasser 75 p.100 pour une période de reproduction de deux mois (tableau 1). Les poids et âges moyens à la saillie fécondante sont élevés, soit 371 kg et 440 jours en race Charolaise ; 353 kg et 440 jours en race Salers (tableau 2 : Niveau d'alimentation modéré). Les méthodes de reproduction utilisées et l'âge atteint au début de la période de saillie restent en effet des éléments déterminants ; nous avons observé que pour des génisses Salers de même poids, 90 % étaient gestantes après 50 jours lorsqu'elles étaient âgées de 450 à 500 jours, mais seulement 29 % pour celles âgées de 370 à 410 jours. Il est vraisemblable que les traitements hormonaux de maîtrise de l'oestrus permettent de réduire le poids et l'âge à la saillie fécondante. Leur effet est spectaculaire dans les conditions d'élevage traditionnel où la période de reproduction débute lors de la mise à l'herbe (fig. 1). En avançant la date moyenne de mise-bas, ces traitements permettent également une meilleure productivité des génisses vêlant précocement.

II - MISE BAS A DEUX ANS

Les difficultés de mise-bas parfois observées chez les primipares sont encore accrues lorsqu'est réduit l'âge au premier vêlage (WICKERSHAM et SCHULTZ, 1963 ; POPE, 1967 ; LASTER et al, 1973 ; MENISSIER, 1974 ; etc...). Leur importance peut être réduite par le choix d'un taureau connu pour donner des veaux de format réduit. Ainsi, pour des génisses Charolaises bien développées à 2 ans, le veau ne devrait pas dépasser le poids de 32 kg (MENISSIER, 1974). Cela exclut pratiquement l'utilisation de taureaux de races à grand développement pour la saillie des génisses réputées pour leurs difficultés de vêlage. En revanche, de jeunes génisses de race rustique, comme la Salers, peuvent être saillies par des taureaux charolais de type normal sans présenter de mise-bas difficile à deux ans ; il en est de même des génisses Charolais × Salers saillies par un taureau limousin (tableau 4).

Le type génétique des génisses et du taureau étant fixés, les difficultés de mise-bas semblent moins liées à l'âge qu'au format atteint au vêlage (SWANSON, 1967). Le niveau alimentaire élevé jusqu'à la saillie doit donc être poursuivi jusqu'à la mise-bas chez les génisses de race laitière (REID et al, 1964). Le poids du veau à la naissance est légèrement accru mais dans une moindre proportion que celui de la mère et vraisemblablement que son ouverture pelvienne. On peut penser qu'il en est de même chez les génisses de race à viande ; toutefois, un état d'engraissement excessif lors de la mise-bas est à éviter (ARNETT et TOTUSEK, 1963).

On pourrait envisager une réduction sensible des apports alimentaires au cours des seuls deux à trois derniers mois de la gestation, correspondant au développement maximum du foetus. Mais LASTER et al (1974) n'ont pas noté d'incidence du niveau énergétique de la ration au cours de cette période sur la fréquence des mise-bas difficiles. De plus, une telle pratique risquerait d'accroître la fragilité des veaux et d'allonger l'intervalle vêlage-saillie fécondante, déjà importants en vêlage précoce.

III - VIABILITE ET CROISSANCE DES VEAUX

Les veaux de génisses de 2 ans sont généralement plus petits à la naissance que ceux issus de femelles plus âgées (BURGESS et al, 1954 ; MARLOW et GAINES, 1958 ; SWIGER, 1961; ...) ; ils sont aussi plus fragiles. Le taux de mortalité observé est souvent voisin de 15 à 20 % et résulte pour partie des difficultés de mise-bas. Les risques d'avortement sont aussi plus élevés chez les toutes jeunes génisses, peut-être du fait de la compétition entre les besoins de l'utérus gravide et les besoins de croissance de la mère. D'après nos observations, en l'absence de difficultés de vêlage et lorsque les condi-

TABLEAU III

PRODUCTION LAITIERE ET GAIN DE POIDS DES VEAUX
DE GENISSES VELANT PRECOCEMENT

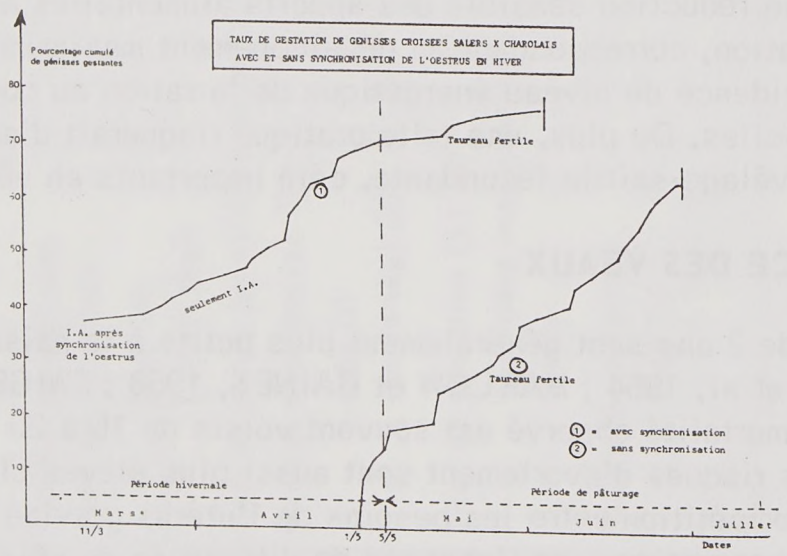
	Mode de conduite Race et Nombre de génisses		Production laitière (180 premiers j.) (2) (kg)	Croissance des veaux de la naissance au sevrage (g/j)	Aliments concentrés consommés par veau (kg)
GAREL, PETIT TRILLAT, résultats non publiés	**Charolais**				
	1ère lactation à 2 ans, H (1)	10	1 214	855	150
	1ère lactation à 3 ans, M	43	1 100	821	non
	Salers				
	1ère lactation à 2 ans, H	11	1 469	959	150
	2è lactation à 3 ans, M	11	1 497	1 016	non
	1ère lactation à 3 ans, M	17	1740	1105	non
	Charolais × Salers				
	1ère lactation à 2 ans, H	45		860	150
LEGENDRE, 1974	1ère lactation à 2 ans, H	45	1 049		
	1ère lactation à 3 ans				
	. 1er vêlage à 2 ans M	9	986		
	. 1er vêlage à 3 ans M	44	1 055		
	2e lactation à 3 ans, M	26	1 162		

(1) H : niveau d'alimentation hivernal Haut ; M : niveau d'alimentation hivernal Modéré

(2) Pesées avant et après tétée

GRAPHIQUE 1

TAUX DE GESTATION DE GENISSES CROISEES SALERS × CHAROLAIS
AVEC ET SANS SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS EN HIVER



tions sanitaires sont satisfaisantes, la mortalité totale est peu ou pas supérieure à celle des veaux issus des vaches plus âgées ; mais elle peut atteindre 40 p.100 si le taux de mortalité observé dans le troupeau est voisin de 15-20 p. 100. De plus, une augmentation de la fréquence des vêlages difficiles accroît le taux de mortalité des veaux nés vivants (LEGENDRE, 1974). Finalement, on peut penser que dans d'excellentes conditions, le taux de veaux sevrés peut rarement dépasser 70 p.100 des génisses mises à la reproduction entre 14 et 16 mois.

Lorsque ces veaux sont allaités par leur mère, leur gain de poids de la naissance au sevrage est plus faible que celui des veaux de primipares de 3 ans ; la production laitière de leurs mères est réduite (MELTON et al, 1967 ; GLEDDIE et BERG, 1968 ; JAFFERY et al, 1971 ; ...). Selon les auteurs, l'écart de poids observé au sevrage (ajusté pour l'âge) peut atteindre 10 % et est d'autant plus important que les conditions de milieu sont sévères.

Dans les essais français, lorsque le mode de conduite et d'alimentation a été adapté à un premier vêlage à deux ans des génisses, leur production laitière est similaire à celle de génisses plus âgées (tableau 3). La croissance des veaux qu'elles allaitent est alors satisfaisante ; moyennant un apport de 100 à 150 kg d'aliment concentré par veau et un pâturage de bonne qualité, elle atteint 800 à 900 g par jour (moyenne mâles + femelles), et reste inférieure d'environ 10 % à celle de veaux allaités par des génisses de 3 ans. Le potentiel de croissance de ces veaux peut être réduit par le choix de pères engendrant des produits de petit format à la naissance. De plus, on connaît mal l'influence de la gestation sur le potentiel de croissance du veau au cours de son jeune âge ou d'une période ultérieure d'engraissement.

IV - CROISSANCE ET PRODUCTIVITE ULTERIEURE DES JEUNES VACHES

L'accroissement des besoins nutritionnels consécutif à la gestation est faible en regard de celui qu'entraîne la lactation. C'est pourquoi il a souvent été envisagé de tarir peu après la phase colostrale les génisses vêlant à 2 ans, qu'elles soient destinées à la boucherie (BROOKES et O'BYRNE, 1965 ; CROWLEY et HARTE, 1966 ; PETIT et MALTERRE, 1971) ou au renouvellement du troupeau (LEGENDRE, 1974 ; GAREL et PETIT, résultats non publiés). L'accroissement considérable des besoins au cours des toutes dernières semaines de la gestation, le stress du vêlage et du tarissement affectent temporairement la croissance, mais le gain de poids des génisses taries est ensuite comparable à celui de génisses vierges du même âge. En revanche, les génisses allaitantes à deux ans accusent un retard de croissance (BROOKES et O'BYRNE, 1965) d'autant plus important que la durée d'allaitement est longue et que le niveau d'alimentation est réduit au cours de cette période (Mc CARRICK et CROWLEY, 1967 et 1968).

Dans le cas de vêlages de printemps (PETIT et MALTERRE, 1971 ; GAREL et PETIT, résultats non publiés), un minimum d'aliment supplémentaire au cours de la période hivernale de gestation, puis de lactation (1,5 à 3 kg d'aliment concentré selon le niveau de production laitière), permet de maintenir à peu près la parité de poids entre les génisses vierges et les génisses vêlant à deux ans. Au pâturage, cependant, la croissance des génisses allaitantes est réduite de 300 à 400 g/ jour (tableau 4). A 36 mois, la différence de poids atteint 40 à 70 kg selon le niveau de production laitière et la qualité du pâturage ; elle serait sans doute plus faible si les génisses vierges étaient conduites de manière plus traditionnelle depuis le sevrage, en vue d'un premier vêlage à trois ans.

A long terme, les génisses laitières ayant eu une lactation à deux ans rattrapent progressivement leur retard de croissance (AURIOL et GROSCLAUDE, 1960 ; SWANSON, 1961 ; ...) ; il semble en être de même chez les vaches allaitentes (POPE, 1967 ; BERNARD et LALANDE, 1967 ; PINNEY et al, 1972). La reprise de poids est d'autant plus rapide que le niveau d'alimentation est élevé ; elle a lieu essentiellement au pâturage. Le processus, analogue à celui de la croissance compensatrice, est pratiquement terminé à l'âge de 5 ans (tableau 5).

TABLEAU IV

EFFET DU VELAGE PRECOCE (avec ou sans allaitement)
SUR LA CROISSANCE DES GENISSES

	Génisses croisées Charolais × Salers (Laqueuille, I.N.R.A.) PETIT et al, 1973			Génisses Salers (Marcenat, INRA) GAREL et PETIT, 1975		Génisses (I.T.E.B.) LEGENDRE, 1974	
	Génisses vierges	Génisses vêlant à 2 ans		Génisses vêlant à 2 ans		Génisses vêlant à 2 ans	
		Sans allaitement	Avec allaitement	Sans allaitement	Avec allaitement	Sans allaitement	Avec allaitement
Nombre de génisses	15	36	25	22	22	13	13
Poids au début de l'hiver (kg) (21 m.)	441	457	453	484	483		
Aliments concentrés en hiver (kg/j.)							
- avant vêlage	-	1 à 1,5	1 à 1,5	1	1		
- après vêlage	-	-	1,5 à 2	-	2		
Poids après vêlage (kg)	-	465	485	474	480	479	478
Difficultés de vêlage (%)		5 à 10		0		52,8 (1)	
Poids des veaux à la naissance (kg)		34,3		35,2		40,1 (1)	
Gain de poids hivernal (g/j)	366	146	328	- 58	- 71		
Poids à la fin de l'hiver (kg)	495	478	503	474	478		
Poids début pâturage (kg)	457	452	456	443	447		
Gain de poids au pâturage (g/j)							
. de 26 à 30 mois	867	855	500	-	-		
. de 26 à 33 mois	-	-	477	954	608		
Poids à l'automne (kg)	(abattues à 30 mois)		534	568	524	636	564

(1) Obtenu sur 83 génisses.

TABLEAU V

INFLUENCE DU VELAGE PRECOCE SUR LA CROISSANCE DE VACHES A VIANDE

	Race, nombre de génisses et mode de conduite		Poids à différents âges (kg)				
BERNARD et LALANDE, 1967	**Shorthorn**		14 m.	30 m.	42 m.	54 m.	60 m.
	1er vêlage à 2 ans	45	337	371	406	481	507
	1er vêlage à 3 ans	33	388	468	456	499	537
GAREL et PETIT, 1975	**Salers**		2 ans	3 ans (poids après vêlage)	4 ans	5 ans	
	1er vêlage à 2 ans (avec allaitement)	17	476	512	549	600	
	1er vêlage à 2ans (sans allaitement)	8	458	560	588	595	
	1er vêlage à 3 ans	18	411	523	528	552	
PINNEY et al, 1972	**Hereford**						8,5 ans
	1er vêlage à 2 ans						
	. bas niveau d'alimentation hivernal	14					500
	. moyen niveau d'alimentation hivernal	14					528
	. haut niveau d'alimentation hivernal	10					528
	1er vêlage à 3 ans						
	. bas niveau d'alimentation hivernal	14					536
	. moyen niveau d'alimentation hivernal	12					512
	. haut niveau						555

Après le premier vêlage à deux ans, le taux de gestation est parfois faible (POPE, 1967 ; DEUTSCHER et WHITEMAN, 1971 ; LEGENDRE, 1974) et le second vêlage à 3 ans peut être retardé par rapport à un premier vêlage au même âge. L'allongement de l'anoestrus post partum et la réduction de la fertilité peuvent provenir pour une part des difficultés de mise-bas accrues. De plus, du fait de leurs besoins de croissance, les primipares à 2 ans sont sans doute sensibles à une sous-alimentation (même temporaire) avant et après vêlage.

Comme dans le cas des vaches laitières bien nourries (AURIOL et GROSCLAUDE, 1960 ; SWANSON, 1961 ; ...), la production laitière des vaches allaitantes est la même à 3 ans, qu'il s'agisse d'un premier ou d'un second vêlage ; dans la mesure où le second vêlage n'a pas été retardé, il en est de même du poids du veau au sevrage (POPE, 1967 ; CUNPIFF et al, 1974). A l'échelle de leur vie, la longévité et la fécondité moyenne des vaches ne paraissent pas affectées comme semblent le montrer les expériences de longue durée aux U.S.A. Mais dans ces essais les vaches n'étaient pas réformées lorsqu'elles manquaient un vêlage, ce qui a sans doute favorisé, lors de leur seconde mise-bas, celles qui avaient vêlé à deux ans.

V - VELAGE A DEUX ANS DES GENISSES DESTINEES A LA BOUCHERIE

Il est dommage que des génisses soient abattues entre 2 et 3 ans sans avoir mis-bas au moins une fois ; les faire vêler précocement est pourtant plus aisé que pour les génisses de renouvellement puisque la date de leur mise-bas est un problème secondaire.

Malheureusement, une bonne part d'entre elles ont été éliminées du renouvellement parce qu'insuffisamment développées, ou infécondes ou peu aptes au vêlage. Ce n'est pas le cas des génisses issues de troupeaux conduits en croisement industriel, qui sont encore rarement conservées pour le renouvellement, et qui peuvent bénéficier d'un effet d'hétérosis favorable au vêlage précoce. Dans ces troupeaux, on peut envisager :

- soit de faire vêler les génisses à 2 ans, de les tarir peu après la phase colostrale et de les engraisser aussitôt ;
- soit un vêlage à 2 ans suivi d'un allaitement d'une durée normale de 6 à 9 mois.

Les génisses vêlant à deux ans et taries peu après peuvent être abattues sensiblement au même âge (PETIT et MALTERRE, 1971) ou à un âge plus avancé (BROOKES et O'BYRNE, 1965 ; LINDHE, 1967) que des génisses vierges. Dans nos propres essais, les génisses vierges ou taries ont eu un gain de poids similaire et ont pu être abattues après des durées d'engraissement identiques au pâturage (tableau 6) ; en revanche, celles qui ont allaité leurs veaux durant 6 à 9 mois ont dû, à quelques exceptions près, être engraissées après le sevrage au cours d'une période d'assez courte durée. L'état d'engraissement atteint était presque comparable pour les différentes catégories de génisses mais le poids de carcasse a été légèrement réduit par la fin de la gestation et le vêlage, puis de nouveau par l'allaitement. Cela provient en partie d'une diminution du poids vif vide, qui pourrait sans doute être supprimée grâce à une meilleure alimentation hivernale aux alentours de la mise-bas. Mais le rendement vrai (Poids de carcasse chaude) est réduit légèrement chez les génisses vêlant à 2 ans.
Poids vif vide

Les essais entrepris en Grande-Bretagne (BROOKES et O'BYRNE, 1965 ; MEADOWCROFT, 1967), en Irlande (CROWLEY et HARTE, 1966 ; Mc CARRICK et CROWLEY, 1967 et 1968) concluent de façon similaire. Pour des génisses abattues à un même post partum, le rendement et le poids de carcasse diminuent lorsque la durée de la lactation augmente.

La conformation de la carcasse et la proportion des différents morceaux sont peu affectées (BROOKES et O'BYRNE, 1965 ; LINDHE, 1967). La qualité de la viande issue des différentes catégories de génisses apparaît similaire, qu'elle soit jugée par tests physicochimiques (PETIT, 1973) ou par dégustation (JOSEPH et CROWLEY, 1971).

Le vêlage à 2 ans des génisses destinées à la boucherie devrait donc permettre d'accroître à peu de frais le nombre de veaux produits. Taries aussitôt vêlage, ces génisses peuvent fournir des veaux de remplacement à l'éleveur. Enfin, pour des races très précoces (vitesse de dépôts des tissus adipeux), le vêlage et l'allaitement pourraient permettre, en augmentant l'âge à l'abattage, d'accroître la production de viande dégraissée (CROWLEY, 1973). Nous avons ainsi observé que des génisses Charolaises × Salers de 3 ans recevant un haut niveau d'alimentation (8,5 U.F.) durant les deux derniers mois de la gestation pouvaient être abattues quelques jours après la mise-bas sans présenter un état d'engraissement excessif (20 % de dépôts adipeux dans la 11e côte) ; cela nous permet peut-être d'envisager un abattage peu après un vêlage à 2 ans, ou même plus précoce, à l'issue d'une période d'engraissement intensive.

TABLEAU VI

VELAGE DES GENISSES DESTINEES A LA BOUCHERIE

Mode de conduite	Génisses vierges abattues à 30 mois (1)	Génisses ayant vêlé 1 fois	
		sans allaitement du veau, Abattues à 30 mois (1)	avec allaitement Abattues à 33 mois (2)
Nombre de génisses	15	36	25
Poids à l'herbe au printemps (kg) (26 m.)	457	452	456
Durée du pâturage (j)	109	118	172
Durée d'engraissement à l'étable (j)	-	-	37
Age à l'abattage (j)	899	912	1007
Poids vif vide (kg) : P.V.V.	459	451	447
Poids de carcasse chaude (kg) : P.C.C.	301	291	286
Rendement vrai : $\frac{\text{P.C.C.}}{\text{P.V.V.}}$ (%)	65,6	64,5	64,0
$\frac{\text{Poids de carcasse froide}}{\text{Longueur de carcasse}}$ (kg / cm)	2,22	2,13	2,05
Gras séparable dans la 11è côte (%)	20,9	20,6	20,1

(1) Engraissées à l'herbe à partir de 26 mois

(2) Engraissées au début de la période hivernale suivante (foin de bonne qualité + 3 kg d'aliments concentrés).

CONCLUSION

Les problèmes physiologiques liés au vêlage à 2 ans, âge au premier oestrus et difficultés de mise-bas, peuvent être en grande partie résolus par le choix de génisses lourdes au sevrage, celui d'un niveau d'alimentation adapté jusqu'au vêlage, et d'un taureau dont la descendance est de format réduit.

Cependant, les conditions nécessaires à l'obtention d'une fertilité élevée lors des premières chaleurs ne sont pas encore bien connues.

Taries après le vêlage, les génisses ayant mis-bas précocément peuvent être conduites comme des génisses vierges ; elles peuvent être abattues dans les mêmes conditions ; elles peuvent aussi être fécondées plus rapidement que les génisses allaitantes de même âge.

Cependant, les veaux issus de génisses vêlant à deux ans sont moins viables que ceux des primipares de 3 ans. De plus, l'obtention d'un poids et d'un format adulte est différé. Dans le cas de génisses destinées à l'abattage, il subsiste de légères différences de poids et de conformation des carcasses.

Ces derniers problèmes peuvent limiter le développement de la technique du vêlage précoce. Par ailleurs, l'avantage économique du vêlage précoce doit être jugé dans le contexte global de l'exploitation (1).

(1) *Voir l'article suivant : « Aspects économiques du vêlage précoce dans les troupeaux de vaches allaitantes ». La liste complète des références bibliographiques correspondant à cet article peut être demandée à l'auteur.*

TABLEAU I

IMPORTANCE DE VELAGE A 2 ANS DANS QUELQUES TROUPEAUX
DE VACHES ALLAITANTES DU CENTRE DE LA FRANCE

(vêlages à 2 ans : vêlages à moins de 854 jours d'âge)

	ANNEES				Ensemble période
	1971	1972	1973	1974	
Troupeaux CHAROLAIS de la Nièvre					
- Ensemble des exploitations					
Nombre exploitations	37	46	38	35	(6 715) (3)
(1) %	2,2	1,4	3,7	3,8	2,6
(2) %	8,0	6,6	15,4	12,6	10,6
- Exploit. ayant plus de 8 %					
Nombre	3	3	8	8	(1 040) (3)
(1) %	16,6	8,1	13,4	9,7	9,4
(2) %	42,0	31,0	42,6	35,4	34,2
Troupeau CHAROLAIS Allier					
- Ensemble					
Nombre		20	20		(1 103) (3)
(1) %		1,3	2,2		1,8
(2) %		5,8	9,0		7,5
Troupeau SALERS Cantal					
1) - Système Allaitant					
- Ensemble Nombre	21	20	26		(4 402) (3)
(1) %	4,1	4,7	4,0		4,2
(2) %	-	21,9	23,1		-
- Exploit. ayant plus de 8 %					
Nombre	4	5	6		(1 314) (3)
(1) %	13,4	12,1	16,2		10,5
(2) %	-	51,8	47,8		-
2) - Système mixte (4)					
- Ensemble Nombre	28	26	28		(3 562) (3)
(1) %	0,8	0,8	1,1		0,9
(2) %	4,6	5,3	6,0		5,3
Troupeau LIMOUSIN de PLEIN AIR - Corrèze					
- Ensemble Nombre	16	16	17		(2 094) (3)
(1) %	2,1	1,3	0,9		1,3
(2) %	12,0	6,0	5,0		7,3
Troupeau LIMOUSIN, VEAUX de LYON, Haute-Vienne					
- Ensemble Nombre	19	19	18		(986) (3)
(1) %	2,1	3,4	6,4		4,9
(2) %		20,0	45,0		32,6

(1) % des vêlages à 2 ans (allaitant + Tari) par rapport au total des vêlages
(2) % des vêlages à 2 ans (" ") par rapport à l'ensemble des 1er vêlages.
(3) Nb total de vêlages de tous rangs pour la période
(4) Système où la vache nourrit son veau tout en étant traite.

ASPECTS ECONOMIQUES DU VELAGE PRECOCE DANS LES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES*

G. LIENARD

Laboratoire de Recherches sur l'Economie de l'Elevage

La rentabilité des troupeaux de vaches allaitantes est faible. Les marges brutes bovines obtenues dépassent rarement 1 700 F / UGBB et elles se situent -1972 mis à part- le plus souvent entre 1 000 et 1 400 F, soit 30 à 60 % de moins que les marges obtenues en troupeau laitier. Les possibilités d'intensification zootechniques sont peu nombreuses : le vêlage à 2 ans des génisses en est une puisqu'il permet normalement d'augmenter le poids de veau produit par UGB du troupeau de femelles. Cette technique peut concerner les génisses destinées au renouvellement du troupeau ou celles destinées à la boucherie et abattues à 24 mois ou plus.

Le vêlage à deux ans est encore peu pratiqué dans les troupeaux de vaches allaitantes, beaucoup plus rarement que dans les troupeaux laitiers. On ne dispose pas de statistiques permettant de préciser sa fréquence au niveau national. Dans le tableau I, est rapportée l'importance représentée par le vêlage à deux ans (1) dans une série de troupeaux du centre de la France pour lesquels nous avons des observations précises sur plusieurs années. Il s'agit de troupeaux conduits par des éleveurs de bon niveau technique suivis par des conseillers agricoles. Les proportions sont faibles. Elles comprennent en outre des vêlages à 2 ans "accidentels" : en effet, seuls quelques éleveurs le pratiquent volontairement depuis peu, sur une partie limitée de leurs génisses de renouvellement.

De ce fait, nous manquons de recul et de bases d'observation pour juger de l'intérêt économique de cette technique au niveau des exploitations prises dans leur ensemble.

On peut cependant être frappé par le fait que dans ces mêmes élevages, d'autres techniques ont diffusé rapidement pendant la même période : il en est ainsi de l'utilisation des taureaux Charolais dans les troupeaux de race rustique (Salers, Aubrac) ou de l'ensilage de maïs qui a fait son apparition, même en quantité limitée, dans de nombreuses exploitations de la zone charolaise.

On ne cherchera pas ici à "calculer l'intérêt économique du vêlage à deux ans", car ceci ne peut être effectué valablement que dans des situations précises, du fait des répercussions que cette pratique a sur l'ensemble de l'exploitation. Nous chercherons à analyser les problèmes et à comprendre les raisons pour lesquelles les éleveurs hésitent à adopter cette technique. Il sera nécessaire d'examiner les problèmes posés par le vêlage à deux ans des génisses de renouvellement et par celui des génisses de boucherie, car les incidences ne sont pas les mêmes. De même, il faudra distinguer les troupeaux conduits en race pure (races à viande spécialisées) et ceux conduits en croisement (races rustiques).

---

(1) Dans ces études, nous avons adopté, pour séparer les vêlages dits "à 2 ans" de l'ensemble des premiers vêlages, la limite de 28 mois (854 jours).

★ *Version française du texte présenté à COPENHAGUE - 4 au 7 Juin 1975 - Seminaire organisé par la C.E.E. sur le thème : "Vêlage précoce des génisses et son impact sur la production de viande".*

TABLEAU II

INTERET ECONOMIQUE DU VELAGE A DEUX ANS DES GENISSES DE RENOUVELLEMENT DANS UN TROUPEAU DE VACHES ALLAITANTES SALERS (1)

Conjoncture : début 1975 (2)
Troupeau stable (5)
Taux de réforme : 15 % Taux de gestation pour vêlage 2 ans : 70 %
Système de production : les veaux mâles et les femelles en surplus sont vendus au sevrage à 9 mois

Type de conduite (3)	RACE PURE			CROISEMENT CHAROLAIS (6)		
Numéro	1	2	3	4	5	6
Age au premier vêlage	3 ans	2 ans	% (2/1)	3 ans	2 ans	% (4/5)
IMPORTANCE et STRUCTURE DU TROUPEAU						
Nb de femelles vêlantes	80	85,2	+ 6,5	80	85,2	+ 6,5
Nb d'unités de bétail (UVS)	112	112	-	112	112	-
dont : vaches %	71,4	76,0		Idem	Idem	
génisses 2-3 ans %	9,8	3,8				
génisses 8-12 mois %	7,3	7,9		colonne	colonne	
veaux 3-8 mois %	7,0	7,5		1	2	
taureaux %	2,6	2,8				
RESULTATS ECONOMIQUES DU TROUPEAU						
- Produit d'exploitation						
F/Vache	1 840	1 813	98,5	1 923	1 887	98,1
F/Exploitation	147 200	154 620	105,0	153 800	160 800	104,5
- Charges proportionnelles Bovines (sans les frais de culture de la S.F.)						
F/Vache	149	218	146,0	149	218	146,0
F/Exploitation	11 900	18 600		11 900	18 600	
- Marge Brute Bovine (4)						
F/Vache	1 691	1 595	94,3	1 774	1 669	94,0
F/Exploitation	135 330	136 000	-	141 900	142 200	-

(1) Exploitation de demi-montagne (800 m), de 80 ha de base disposant d'une estive de 55 ha (surface réelle).

(2) Prix adoptés avec compléments de prix

En F/kg vif		Salers	Croisés
Veaux de 9 mois	Mâles	6,60	7,50
	Femelles	6,90 à 7,60	6,60

(3) Poids des veaux de 8-9 mois

Origine	Salers		Croisés	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Adultes et V3	285	265	300	265
V2	260	-	-	-

(4) Pour obtenir le revenu agricole de l'exploitation, doivent être déduits les frais de culture de la surface fourragère et toutes les charges de structure.

(5) Vaches de réforme : 2 550 F en V3; 2 530 F en V2

(6) Génisses de 30 mois vides : 2 750 F en V3; 2 910 F en V2.
Les génisses sont inséminées en race pure pour le vêlage 2 ans. Le croisement est pratiqué sur les vaches adultes et les génisses vêlant à 3 ans, sauf pour la fraction du troupeau nécessaire au renouvellement du troupeau (27 % seulement des génisses de remplacement sont issus du vêlage 2 ans).

I - L'INTERET ECONOMIQUE DU VELAGE A 2 ANS EST DIFFICILE A DETERMINER. DE PLUS, SA PRATIQUE COMPORTE DES INCERTITUDES ET DES RISQUES

Le vêlage à 2 ans permet à un troupeau de femelles - vaches et génisses-de produire des veaux supplémentaires pendant l'année. Mais cela entraîne des modifications dans la structure du troupeau; il y aura des charges supplémentaires, la conduite du troupeau et le travail exigés seront différents.

1 - Femelles destinées à la reproduction

1 - 1 - *Approche de l'intérêt économique*

A titre indicatif, sont comparés dans le tableau II les résultats économiques (marge brute bovine) obtenus dans un élevage de race Salers conduit avec un premier vêlage à 2 ou à 3 ans. L'exploitation, supposée avoir 80 ha de prairies naturelles, est située en demi-montagne; elle a en plus une montagne de 55 ha, à 1100 m d'altitude. Deux hypothèses de conduite du troupeau sont retenues : entièrement en race pure ou en croisement Charolais. Dans ce dernier cas, une partie des vaches doit cependant être menée en race pure afin d'assurer le renouvellement du troupeau. Les vêlages ont lieu en fin d'hiver (date moyenne : 5 mars). Le système de production est à cycle court, tous les produits sont vendus au sevrage vers 8-9 mois, sauf les génisses nécessaires au renouvellement. Le vêlage précoce est supposé correctement pratiqué et, pour les calculs, ont été utilisées les références techniques formulées par M. PETIT : nécessité d'un poids minimum de 290-300 kg lors de la saillie au pâturage (moyenne 320 kg) et, pour éviter des vêlages tardifs, la période de reproduction est limitée à 60 jours suivant la mise à l'herbe. Les techniques de synchronisation des chaleurs ne sont pas utilisées. Compte tenu des femelles trop légères, il a été admis que 30 % des génisses ne seraient pas pleines, mais seraient conservées et vêleraient à 3 ans. L'état sanitaire du troupeau est supposé bon, la mortalité est de 9 % pour les veaux d'adulte ou vêlage à 3 ans (avec remplacement des 2/3) et de 15 % pour ceux issus des vêlages à 2 ans. Le taux de réforme est de 15 % dans les deux cas. En première hypothèse, la valeur de réforme des femelles ayant vêlé est supposée pratiquement inchangée en vêlage 2 ans, mais ceci est sans doute optimiste.

L'exploitation, conduite en extensif, peut nourrir avec le vêlage 3 ans 80 vaches et la suite, soit 112 unités zootechniques. Avec le vêlage 2 ans, le nombre de vaches peut être augmenté de 6,5 % (85,2). En race pure, le produit par vache est légèrement plus faible (1 %) qu'en vêlage 3 ans du fait de la moindre valeur des veaux issus du vêlage 2 ans (veaux plus légers à la naissance et moindre valeur laitière des mères); l'écart est légèrement plus important en croisement (2 %) car les génisses vêlant à 2 ans sont fécondées par un taureau Salers, pour éviter les difficultés de vêlage, et la proportion de veaux croisés, vendus plus cher, est réduite. En revanche, pour l'ensemble du troupeau, le produit est accru (+ 5,0 ou + 4,5 %). Malheureusement, le supplément des dépenses du à l'alimentation concentrée nécessaire annule presque complètement l'augmentation de produit et le revenu final n'est pas sensiblement accru.

Il pourrait en être autrement si le supplément d'alimentation nécessaire était fourni, non par des concentrés coûteux mais par des fourrages améliorés (ensilage d'herbe ou de maïs); il faudrait cependant voir si ces fourrages ne pourraient pas être mieux valorisés par d'autres types d'animaux.

De même, certains élevages menés en vêlage 3 ans mais conduits plus intensivement, ont déjà effectué une amélioration de l'alimentation hivernale de leurs génisses, et l'augmentation de concentré à consentir pour pratiquer le vêlage 2 ans serait moins forte que celle retenue dans le calcul précédent. Mais il faudrait, en contrepartie, faire intervenir dans le bilan, des différences éventuelles de format des vaches adultes, pouvant entraîner une différence dans la valeur des vaches de réforme.

TABLEAU III

DATES MOYENNES DE VELAGE SELON LE RANG DE VELAGE DANS QUELQUES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES

(La campagne de vêlage va du 1/10 au 30/9)

Type de troupeau	Années d'observation	Nombre d'élevages	RANG DE VELAGE							
			Adultes		1er vêlage 3 ans		1er vêlage 2 ans(3)		ENSEMBLE	
			Nb	Date	Nb	Date	Nb	Date	Nb	Date
CHAROLAIS Nièvre (1)	1970-1971	28	4 007	29/3	1 001	9/3	53	1/5	5 050	25/3
	1972-1973	8 ★(4)					48★	18/4	389★	21/3
CHAROLAIS Allier (2)	1972	20	397	8/4	113	29/3	7	17/5	517	7/4
SALERS Cantal (2)										
. Système **ALLAITANT**	1972-1973	16	1 798	5/3	244	11/2	95	29/4	2 137	4/3
. Système **MIXTE**	1971-1972-1973	26	2 727	3/3	569	23/2	33	2/4	3 329	2/3
LIMOUSIN de **PLEIN AIR** Corrèze (2)	1971-1972	16	1 544	28/3	223	27/2	20	17/4	1 410	24/3

(1) G. CARRERE, G. LIENARD, non publié.

(2) Etudes concertées : Laboratoire d'Economie de l'Elevage (I.N.R.A., Theix), C.T.-G.R.E.F. Clermont-Fd, Centres Départementaux de Gestion, E.D.E.

(3) Vêlages à moins de 854 jours.

★(4) Résultat ne prenant pas en compte quelques vêlages à 2 ans accidentels très tardifs; les 8 élevages font partie des 28.

TABLEAU IV

DATES DE VELAGE DE TROUPEAUX SALERS AYANT UNE FORTE PROPORTION DE VELAGES 2 ANS

		RANG DE VELAGE			
	Année	Ensemble		1er vêlage 2 ans	
		Nb	Date	Nb	Date
1ère exploitation	1972	141	28/3	17	11/4
	1973	147	15/3	12	23/4
2ème exploitation	1972	71	10/4	21	26/5
	1973	76	24/3	8	18/4
Moyenne (pour 16 exploitations comparables)	1972	1031	7/3	54	9/5
	1973	1106	2/3	41	17/4

1 - 2 - *Les incertitudes et les risques*

L'accroissement du produit d'exploitation précédemment calculé (+ 4,5 à + 5,0 %) peut être considéré comme la limite supérieure de l'augmentation possible de revenu, dans les hypothèses du modèle. En effet, la technique comporte de nombreuses incertitudes.

a) - **Le taux de réussite.** La proportion de génisses vêlant précocément peut être inférieure à celle retenue (70 %) et varier d'une année à l'autre. Ainsi, G. CARRERE a observé dans des élevages charolais de la Nièvre venus depuis peu de temps au vêlage à 2 ans, un taux de gestation de 64 % en 1973 (7 élevages) et de 50 % en 1974 (7 élevages).Ceci introduit **des à coups dans le renouvellement du troupeau.** Ces valeurs peuvent être améliorées, comme l'ont montré certaines expérimentations (MENISSIER, 1974; LEGENDRE, 1974), mais en élevages "courants", le risque demeure.

b) - Le vêlage à 2 ans peut entraîner un **décalage dans les dates moyennes de vêlage** du troupeau. C'est le risque le plus grave. En effet, dans la plupart des troupeaux, les vêlages sont concentrés en milieu et fin d'hiver, avant la mise à l'herbe. Le maintien d'une date de vêlage précoce est indispensable pour avoir des veaux lourds au sevrage, avant la rentrée à l'étable. Pour compenser le décalage inévitable de certains vêlages, les éleveurs font généralement vêler leurs primipares en premier, avec une avance de 15 à 25 jours sur les multipares (tableau III); ce vêlage "en avance" permet aussi aux primipares de sevrer à l'automne des veaux relativement lourds grâce à une durée d'allaitement accrue. En vêlage à 2 ans, cette "avance" est très difficile à obtenir, car elle conduit à faire vêler la plupart des génisses avant 24 mois. Elle n'est possible à coup sûr qu'avec synchronisation des chaleurs, technique encore peu répandue. Cela suppose également une excellente alimentation des génisses, de leur sevrage jusqu'à 3 ans. Cela est encore rarement le cas : nous avons ainsi constaté, dans les quelques élevages de Salers qui pratiquent cette technique, des vêlages beaucoup trop tardifs, car mal conduits et ceci retarde finalement la date moyenne de vêlage de tout le troupeau (tableau IV).

c) - Les **réformes prématurées** peuvent compromettre le faible avantage du vêlage à deux ans.

Nous avons supposé dans le calcul précédent que le taux de réforme du troupeau n'était pas changé (15 %). Cette hypothèse est optimiste si l'on admet que toute femelle non gestante ou fécondée trop tardivement en saison devra être éliminée.

En effet, des réformes prématurées pourront provenir des difficultés de mise-bas, fréquentes en vêlage précoce, qui provoquent soit des accidents (surtout au début, lorsque les éleveurs manquent d'expérience), soit des non fécondations lors de la saillie suivante. Ceci a déjà été noté par F. MENISSIER et par J. LEGENDRE. De même, G. CARRERE a observé dans 8 exploitations charolaises de la Nièvre le bilan suivant : pour 50 femelles ayant vêlé à 2 ans en 1973, 3 ont été perdues au vêlage, 6 ont été réformées avant nouvelle saillie; sur 41 remises à la saillie (82 %) 11 d'entre elles ont été vides et 30 ont vêlé pour la 2e fois en 1974 : le taux de gestation à la saillie suivant le vêlage à 2 ans n'est que de 73 %, ce qui est faible; 60 % seulement des femelles ayant vêlé à 2 ans revêlent une deuxième fois. Les résultats de ce bilan ne peuvent être généralisés, d'autant plus que la majeure partie des vêlages 2 ans a été faite avec un taureau charolais (72 % contre 28 % avec taureau limousin). Les difficultés rencontrées auraient été réduites avec l'emploi d'un taureau adapté et avec une meilleure technique des éleveurs. Le bilan de l'année suivante (non disponible) sera d'ailleurs, pour ces élevages, légèrement amélioré. Cela montre cependant **les risques entraînés par une mauvaise maîtrise de la technique, ce qui sera fréquent au départ.**

Ces réformes prématurées, dont il est difficile de chiffrer l'importance numérique, se traduisent par deux effets économiques (2) :

---

(2) A titre indicatif, on peut calculer, pour le modèle de troupeau Salers, que l'augmentation du produit d'exploitation obtenu par le vêlage à 2 ans (+ 4,5 à + 5,0 %) serait annulée avec un taux de perte de 5 % sur les femelles vêlant à 2 ans et une diminution de la valeur moyenne des réformes de 20 %, ce qui est peu, finalement.

- elles augmenteront le besoin en génisses de renouvellement, ce qui réduira d'autant les avantages tirés de la réduction de la phase d'élevage;

- elles pourront diminuer la valeur moyenne des femelles de réforme, au moins de celles réformées jeunes, qui risquent d'être plus légères et pas toujours en "état" : les "moins values" seront cependant variables selon les régions, les circuits de vente et l'aptitude commerciale de chaque éleveur...

d) - **Même sans provoquer de réformes prématurées, le vêlage précoce ne risque-t-il pas de réduire le format des vaches adultes ?**

Ce sera le cas si l'amélioration de l'alimentation n'est pas maintenue pendant la 1ère et même la 2e lactation. La réduction de format aura des conséquences directes sur la valeur de réforme. Elle a surtout des conséquences psychologiques non négligeables. Ce risque, malheureusement très difficile à chiffrer, arrête de nombreux éleveurs, surtout ceux qui ont des troupeaux de race à viande spécialisés et qui tiennent à la "présentation" de leur élevage.

2 - Femelles destinées à la boucherie

Le développement du vêlage précoce pour les génisses de boucherie ne se heurte pas aux mêmes obstacles que ceux rencontrés pour les génisses de souche : en particulier, il n'entrainera pas les mêmes risques au niveau du troupeau des mères (date de vêlage, format, réforme, etc...); en revanche, son intérêt dépendra du système de production pratiqué initialement par l'éleveur et l'avantage sera plus difficile à définir d'une façon générale.

- Très schématiquement, on rencontre deux situations extrêmes :

. des élevages où le cycle de production est court : c'est souvent le cas des élevages situés en altitude, avec hiver long, correspondant aux races rustiques (Salers, Aubrac) et à une partie des Limousines. Les femelles qui ne servent pas au renouvellement sont vendues le plus vite possible, à 9 ou 18 mois (une partie des femelles de 9 mois peut d'ailleurs être abattue au sevrage, comme "velle de Saint-Etienne" ou "vitelloni").

. des élevages où le cycle de production est plus long : c'est le cas des troupeaux des zones herbagères de plaine, souvent à base de Charolais; la plupart des génisses y sont conservées après sevrage, la majorité des génisses excédentaires étant vendues vers l'âge de 23-24 mois, avant la saillie : cette pratique permet à l'éleveur de mieux choisir ses génisses de garde, mais elle n'est possible que par l'existence d'emboucheurs spécialisés pour les génisses (dont une partie servent de "régulateur" au commerce de la viande).

2 - 1 - *Elevage à cycle long : exemple du Charolais*

Cette situation est à "priori" favorable au vêlage précoce des génisses destinées à la boucherie puisque les éleveurs conservent la majorité de leurs femelles jusqu'à 2 ans. Les résultats techniques montrent que le vêlage suivi de tarissement modifie peu la durée d'engraissement et le poids de carcasse des génisses engraissées à l'herbe jusqu'à 30 mois (M. PETIT, C. MALTERRE, 1971) (3); le veau produit "à la dérobée" est véritablement un supplément. Cependant un certain nombre de difficultés réduiront l'intérêt du vêlage à 2 ans si l'on considère le troupeau dans son ensemble :

. Même avec une bonne alimentation, une fraction seulement des génisses, les plus lourdes à 15 mois, pourront vêler à 2 ans. Il s'agira le plus souvent, dans un troupeau charolais conduit en race pure, des génisses que l'éleveur destine au renouvellement : une fraction importante des génisses excédentaires destinées à la boucherie, ne pourront pas en réalité vêler à 2 ans; les hésitations des éleveurs resteront les mêmes que pour le vêlage précoce des génisses destinées à la souche.

(3) Ces résultats ont été obtenus sur génisses croisées, charolais Salers ou charolais Aubrac

. Le vêlage précoce des génisses de boucherie conduit normalement à les conserver jusqu'à 30 mois. Or, l'alimentation estivale constitue souvent pour ces élevages de plaine un facteur limitant. Les génisses supplémentaires taries (ou allaitantes) viendront en concurrence avec le reste du troupeau, en particulier les boeufs auxquels sont réservées les meilleures prairies. Pour réduire cette tension, les ventes devraient être faites assez rapidement après la première période de pâturage, avant la sécheresse d'été ou mieux peu de temps après le vêlage, avant la mise à l'herbe : cela est-t-il possible avec une race tardive comme la Charolaise ? Peu d'expériences ont encore été faites avec cette race.

. Les difficultés proviendront surtout des risques commerciaux, que les éleveurs ont du mal à préciser faute d'expérience, d'autant plus que jusqu'à présent les ventes de femelles sont entre les mains du commerce traditionnel prompt à déclasser tout animal non standard.

Finalement, dans un troupeau en race pure conduit en cycle long, les problèmes posés par le vêlage à deux ans des génisses de boucherie restent très liés à ceux posés par les génisses de renouvellement. Il n'en serait pas de même dans un troupeau conduit en croisement, comme c'est le cas en race rustique : les génisses croisées peuvent en effet vêler facilement à 2 ans. Mais nous sommes le plus souvent dans des systèmes à cycle court.

2 - 2 - *Elevage à cycle de production court : exemple de l'Aubrac*

Nous avons construit un modèle de programmation linéaire, représentatif d'un troupeau de vaches Aubrac conduit en croisement Charolais et situé en montagne, 900-1000 m (G. LIENARD, D. DEUDON) (4). Dans cette région où l'hivernage est le facteur limitant, les éleveurs ont intérêt à vendre leurs veaux croisés, mâles et femelles, assez tôt, à 9 ou 18 mois. La possibilité de faire vêler à 2 ans les génisses croisées, avec ou sans allaitement du veau, fait partie des hypothèses du modèle : les génisses sont abattues vers 30 mois si elles sont taries et vers 3 ans si elles allaitent. On constate (tableau V, solution REFERENCE, 2e colonne) qu'une faible partie seulement des génisses vêlent à 2 ans, avec tarissement, les veaux produits servant à remplacer les veaux morts, ce qui a l'avantage de limiter les risques sanitaires; les génisses excédentaires sont vendues à 9 ou à 18 mois. Lorsque on simule l'allaitement double pour un certain nombre de vaches adultes, le vêlage à 2 ans permet de produire les veaux supplémentaires nécessaires mais pas davantage. En revanche, l'intérêt d'un vêlage plus généralisé dépendra de la valeur des veaux de 8 jours, qui est en France très fluctuante, **du fait de la concurrence des veaux d'origine laitière,** et ceci réduit beaucoup l'intérêt de la pratique. A noter d'ailleurs que les veaux supplémentaires produits naissent **à une époque où il y a beaucoup de veaux de 8 jours sur le marché, donc en période de cours peu favorables.** Le modèle montre aussi que le développement du vêlage à 2 ans (colonne 3 et suivantes) que l'on peut obtenir en augmentant le prix de vente des veaux, **se fait au détriment du troupeau de vaches mères** : il y a en effet concurrence au niveau de l'alimentation, des bâtiments, du travail et de la trésorerie entre vaches et génisses. Ce phénomène, relatif à un troupeau stabilisé, n'est plus valable pour un troupeau en croissance : mais dans ce cas, l'éleveur aura tendance à faire allaiter les génisses croisées vêlant à 2 ans et à les incorporer transitoirement dans le troupeau de mères, puis après la phase de croissance il pourra revenir à la race pure.

Ces conclusions sont relatives à des troupeaux menés assez extensivement. Lorsqu'on simule une **intensification fourragère** (par la fourniture d'aliment énergétique, type ensilage de maïs ou céréales par exemple), on trouve effectivement, dans le modèle comme dans les élevages, une tendance à **conserver les génisses pour l'engraissement entre 18 et 24 mois,** mais sans vêlage : il est vrai que nous n'avons pas introduit dans le modèle, faute de référence, la possibilité de vendre les génisses à la boucherie, 8 jours à 1 mois après le vêlage, ce qui aurait pu être favorable. On constate aussi que, dans ces conditions, l'éleveur a autant d'intérêt à **utiliser ses aliments énergétiques pour engraisser ses veaux mâles** du fait de leur indice de consommation plus faible. Toutes ces options dépendent étroitement de la hiérarchie des prix et des possibilités de débouchés. Dans ces conditions, le vêlage à 2 ans des génisses croisées n'est qu'un des éléments du choix d'un système de production de viande et il reste secondaire.

(4) Les principales hypothèses du modèle et les références techniques ont été établies en collaboration avec M. PETIT et C. BERANGER.

TABLEAU V

INFLUENCE DU DEVELOPPEMENT DU VELAGE A 2 ANS

DES GENISSES DE BOUCHERIE

SUR LA STRUCTURE DU TROUPEAU DE VACHES ALLAITANTES★

(Modèle Aubrac : G. LIENARD - D. DEUDON (1971)

REFERENCE

n°		1	2	3	4	5
PRIX DU VEAU DE 8 JOURS (1)						
A la vente	F/Tête	200	250	300	350	400
	Indice %	80	100	120	140	160
A l'achat	F/Tête	240	300	360	420	480
Nb de vaches mères (race pure)		81,9	77,2	70,4	70,8	70,6
Nb de génisses croisées vêlant à 2 ans et taries (2)		0	5,8	14,1	23,2	26,6
Nb total de vêlages		81,9	83,0	84,5	94,0	97,2
Nb de veaux achetés pour remplacement des pertes		5,3	0	0	0	0
Nb de veaux issus des vêlages 2 ans utilisés pour remplacement des pertes...		0	5,0	4,6	4,6	4,6
- vendus à 8 jours		0	0	7,6	15,3	18,3
DESTINATION DES PRODUITS						
Femelles Nb total vendu		42,3	39,7	35,9	35,9	35,7
dont à 9 mois	%	50	31,5	0	0	0
" 20 mois maigre	%	50	50,0	50,5	25,3	25,5
" 24 mois gras	%		4,0	10,0	10,2	0
"' Vêlage 2 a. tari (2)	%		14,6	39,5	64,5	74,5
Mâles Nb total vendu		42,3	39,8	36,3	36,7	36,6
dont à 9 mois	%	36,1	42,3	52,5	53,1	59,9
" 20 mois maigre	%	39,0	33,0	22,8	22,1	15,2
"' 30 mois gras	%	24,9	24,7	24,7	24,8	24,9
REVENU DE L'EXPLOITATION						
Indice		101,5	100	101	102,2	106,8

(1) Valeur en francs 1968

★ Conditions : exploitations de l'Aubrac situées à 1 000 mètres d'altitude; 100 ha de base + 70 ha de montagne.

II - LES CONTRAINTES ET LES RISQUES DU VELAGE A DEUX ANS RESERVENT SON INTERET A CERTAINES EXPLOITATIONS

1 - La nécessité d'une alimentation soutenue

On a déjà noté que l'intérêt du vêlage à 2 ans pouvait être compromis par le coût des aliments concentrés nécessaires pour obtenir une bonne réussite technique. Ce coût peut être réduit grâce à la production de fourrages de qualité type ensilage, susceptible d'améliorer le niveau des rations hivernales sans faire appel au concentré, et le vêlage précoce a plus de chance d'intéresser les éleveurs ayant pu intensifier leur production fourragère.

Les génisses devant vêler précocément doivent être conduites d'une façon très différente de celles vêlant à 3 ans, et elles doivent être **menées à part**, tant en hiver qu'en été. Ceci suppose de les isoler pendant deux hivers, voire trois. Il faudra surtout **leur réserver de bonnes prairies**, et ceci pendant deux étés de suite, pour la saillie et après le vêlage. **Cette contrainte est importante,** car dans beaucoup d'exploitations herbagères de montagne et même de plaine, les troupeaux de génisses sont utilisés pour **tirer parti des surfaces les moins bonnes**, éloignées ou difficiles à améliorer. Que faire de ces surfaces s'il faut réserver aux génisses vêlant précocément les meilleures prairies ?

2 - La nécessité d'avoir au moins deux taureaux

De plus, les risques de vêlage difficile conduisent à utiliser un taureau produisant des veaux légers, qui sera le plus souvent différent de celui utilisé pour le reste du troupeau : cette nécessité ne disparaît pas lorsqu'on emploie la synchronisation des chaleurs puisque les inséminations sur "retour" ne peuvent commodément être faites qu'en saillie naturelle. L'obligation de disposer d'un deuxième taureau rend plus difficile l'adoption du vêlage précoce par les petits élevages qui sont précisément ceux qui auraient le plus d'intérêt à cette forme d'intensification.

3 - Le vêlage à deux ans est exigeant en main-d'oeuvre

Ceci se manifeste de plusieurs façons. Les besoins en quantité de travail sont accrus : les vêlages et les veaux demanderont davantage de surveillance, la conduite "à part" en hiver et en été augmentera le travail et surtout les préoccupations. La qualification de la main-d'oeuvre devra être plus élevée. Pour cette raison il sera plus difficile de faire adopter cette technique par les grandes exploitations ayant une main-d'oeuvre salariée, souvent peu qualifiée malheureusement dans les élevages producteurs de viande. L'éleveur ayant un grand troupeau, et qui pratique de plus en plus lui-même les vêlages, préférera **une conduite plus simple et plus uniforme.**

4 - Certains inconvénients ou risques seront moins ressentis dans un système de production à cycle long

Ainsi, le décalage des vêlages sera moins grave dans un système de production à cycle long, car l'éleveur pourra "rattraper" ultérieurement les veaux nés tardivement avec une bonne alimentation.

De même, la possibilité d'engraisser les veaux mâles et éventuellement femelles, atténuera les différences de poids observées au sevrage sur les produits issus des vêlages à 2 ans, et surtout réduira les risques commerciaux provenant de l'utilisation de taureaux particuliers (croisement Limousin en zone Charolaise par exemple), les ventes pouvant avoir lieu en carcasse... Ceci rend incontestablement **le vêlage précoce plus attractif dans les exploitations de polyculture où le troupeau de vaches est limité à une surface de prairie restreinte,** où la réduction de la phase d'élevage sera beaucoup plus déterminante, où la production de fourrage de qualité, type ensilage de maïs, sera aisée et où l'engraissement des produits à l'auge sera de ce fait facilement envisageable : dans ces conditions, la possibi-

lité d'abattre les génisses excédentaires vêlant à deux ans avant la mise à l'herbe, donc quelques semaines après le vêlage, serait particulièrement intéressante. L'étude des nombreux problèmes posés par cette technique d'abattage précoce après le vêlage mériterait d'être entreprise.

III - DISCUSSION - CONCLUSION

Les incertitudes et les risques qui accompagnent le vêlage à 2 ans, le fait que son intérêt économique ne soit pas très important et à coup sûr acquis, expliquent les réserves des éleveurs.

L'intérêt du vêlage à deux ans en troupeau allaitant est finalement moindre qu'en troupeau laitier. A cela différentes raisons : les gains à espérer sont moins importants en troupeau allaitant puisqu'ils ne portent que sur le veau, alors qu'en troupeau laitier, on mise surtout sur le gain de lait, ce qui explique d'ailleurs pourquoi l'intérêt du vêlage à 2 ans augmente avec le niveau de production laitière. Les taux de réforme sont plus faibles, la valeur "viande" des génisses est plus élevée en troupeau allaitant, et ceci réduit également les gains provenant de la diminution de la phase d'élevage par rapport à un troupeau laitier. Dans celui-ci, l'emploi généralisé de l'insémination artificielle réduit les contraintes résultant de l'utilisation de taureaux adaptés au vêlage deux ans. Les troupeaux allaitants sont à vêlage périodique, ce qui accroît les difficultés techniques, puisqu'on n'a le choix qu'entre un vêlage à 24-25 mois (voire moins) et un vêlage autour de 3 ans; cette rigidité n'existe pas en troupeau producteur de veau de boucherie (au pis) ou de veau de Lyon, St-Etienne, dont les vêlages sont étalés sur toute l'année (dans ces troupeaux les vêlages sont d'ailleurs plus précoces puisqu'ils peuvent se faire facilement vers 29-32 mois). Certes, le troupeau laitier rencontre les mêmes difficultés résultant du manque de souplesse vis-à-vis de l'âge au vêlage, puisque les éleveurs cherchent à avoir les premiers vêlages en début de saison, en automne. Mais ces difficultés sont plus faciles à résoudre car la plupart des troupeaux laitiers de bon niveau de production se trouvent dans les régions ou l'intensification est plus aisée : la conduite du troupeau de génisses bénéficiera du mode de conduite intensif du troupeau de vaches. Il n'en est pas de même en troupeau allaitant, dont beaucoup sont localisés dans des régions où l'intensification se heurte à certaines difficultés. Et s'il y a intensification, elle sera sans doute, dans un premier temps, réservée à une meilleure valorisation des veaux mâles.

En troupeau allaitant, c'est le vêlage précoce des femelles destinées à la souche qui suscite les plus fortes réserves et certaines sont psychologiques. Le vêlage des génisses de boucherie poserait moins de problèmes s'il ne se heurtait à la concurrence du reste du troupeau : il pourrait donc intéresser des éleveurs spécialisés sur l'engraissement de génisses. Mais dans la plupart des cas, les veaux devront être utilisés par les naisseurs puisqu'ils sont produits à une saison où le marché du veau de 8 jours est mauvais. Ceci augmente les contraintes.

Dans un troupeau complet, c'est le vêlage à deux ans "marginal", pratiqué sur les génisses les plus lourdes au sevrage, pour produire des veaux remplaçant les pertes qui sera intéressant d'une façon assez générale, s'il est correctement pratiqué. Ceci ne va pas sans poser quelques problèmes pratiques : nécessité d'avoir ces mises-bas de génisses en début de saison de vêlage, "stockage" des veaux, etc...

Le vêlage à deux ans généralisé doit, semble-t-il, être réservé à des éleveurs ayant un excellent niveau technique. Il doit être conçu comme un progrès "en bout de chaîne", introduit dans des troupeaux parfaitement en ordre sur les plans sanitaire et technique. Il peut alors contribuer à valoriser une intensification fourragère que le troupeau de mères utilise mal. Il intéressera surtout les éleveurs ayant un troupeau de taille moyenne, capables de résoudre plus facilement les problèmes d'organisation entraînés par la conduite des animaux, tout en apportant la surveillance nécessaire à la bonne réussite technique, qui reste la condition indispensable pour espérer une augmentation de revenu.

Ces perspectives ne doivent pas freiner les recherches zootechniques concernant le vêlage à 2 ans, car, pour l'économie générale d'un pays, cette technique reste un des moyens qui permettent de faire face, plus rapidement, à un accroissement soudain de la demande en viande bovine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CARRERE G., LIENARD G. Données non publiées.

LEGENDRE J., 1974. Le vêlage à deux ans des génisses charolaises. Bull. Techn. C.R.Z.V. de Theix. I.N.R.A. nº spécial, p. 249 - 261.

LIENARD G., 1974. Influence des facteurs techniques sur la rentabilité des troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. C.R.Z.V. de Theix. I.N.R.A.» numéro spécial, p. 32 - 46.

LIENARD G., CARRERE G., OULION G., 1974. Résultats économiques observés et facteurs économiques déternant le développement des troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn., C.R.Z.V. de Theix, I.N.R.A., numéro spécial, p. 364 - 388.

LIENARD G., DEUDON D., 1971. Modèles de production de jeunes bovins à engraisser. Economie Rurale, nº 85.

MENISSIER F., 1974. L'aptitude au vêlage des races à viande française. Bull. Techn. C.R.Z.V. de Theix, I.N.R.A., numéro spécial, p. 139 - 170.

PETIT M., MALTERRE C., 1971. Vêlage à 2 ans de génisses destinées à la boucherie in "Journées d'étude sur la production de viande par les jeunes bovins". Etude nº 46, S.E.I.-C.N.R.A. Versailles.

PETIT M., GAREL J.P., 1975. Essais de vêlages à 2 ans en race Salers. - Bull. Techn. C.R.Z.V., nº 20.

PETIT M., 1975. Early calving in suckling herd. In Seminar on the early calving of heifers and its impact on beef production. EEC Copenhague.

CARACTERISTIQUES D'ENGRAISSEMENT DES BOVINS LIMOUSINS

I - CAS DES JEUNES BOVINS

Y. GEAY *, J. ROBELIN *, R. BOCCARD **

avec la collaboration de Robert et Roland JAILLER *,
G. CUYLLE et N. NICOLAS **

* *Laboratoire de la Production de Viande*
** *Station de Recherches sur la Technologie de la Viande*

Les carcasses et la viande des bovins Limousins sont réputées sur certains marchés pour leurs qualités originales. Ces caractéristiques apparaissent d'autant plus intéressantes que la production intensive de viande bovine à partir de certaines races se heurte en France à des difficultés importantes de commercialisation dues à une insuffisance de qualité. Aussi, le Laboratoire de la Production de Viande et la Station de Recherches sur la Technologie de la Viande ont-ils entrepris, avec le Laboratoire d'Economie de l'Elevage, une vaste étude pour préciser l'évolution de la croissance, de la composition corporelle et des qualités organoleptiques des viandes de bovins Limousins en fonction du sexe, de l'âge et du mode de conduite des animaux et rechercher les meilleures conditions de leur production (1).

La première partie de cette étude a été consacrée aux aspects zootechniques et technologiques de la production intensive de viande à partir des jeunes bovins mâles et femelles. Les caractéristiques des carcasses et de la viande des jeunes mâles de race Limousine ont déjà fait l'objet d'un certain nombre d'études (DUMONT et al., 1964 ; GEAY et MALTERRE, 1973 ; MALTERRE et al., 1974) au cours desquelles il est apparu notamment qu'ils avaient à l'abattage un rendement en carcasse élevé, une forte proportion de muscles dans la carcasse et une faible proportion d'os ; en outre, les qualités organoleptiques de leur viande, élevées chez les animaux de moins de 12 mois, sont restées satisfaisantes chez les animaux abattus à 16 mois.

De certaines de ces études (GEAY et BERANGER, 1973 ; MALTERRE et al. 1974), il est également apparu que les potentialités de croissance du taurillon Limousin semblent mal exploitées lorsque cet animal est abattu à 13 mois au poids de 420-450 kg et qu'il serait particulièrement intéressant de produire des animaux plus lourds (550, voire 650 kg).

Aussi avons-nous cherché, au cours de cette expérience, à décrire l'évolution de la croissance, de la composition corporelle et des qualités organoleptiques des taurillons entre 9 et 19 mois, afin de définir les limites techniques (état d'engraissement, efficacité alimentaire) et qualitatives (tendreté notamment) de l'accroissement du poids.

Nous avons également étudié si la réduction du niveau alimentaire pouvait permettre de réduire la vitesse d'engraissement de ces animaux et de produire une carcasse très lourde et pas trop grasse.

(1) Cette étude a pu être réalisée grâce au Concours de M. MICHARDIERE, Commissaire à l'Aménagement du Massif Central, que nous tenons à remercier.

Enfin, cette expérience a eu pour objectif de préciser les performances d'engraissement, la composition corporelle et la qualité de la viande des femelles conduites en « veaux de Lyon ».

MATERIEL ET METHODES

48 taurillons Limousins âgés de 9 mois en moyenne (280 ± 16 j) ont été répartis en blocs de 6 animaux de poids et âge comparables, afin de constituer 6 lots de 8 animaux d'âge et de poids aussi voisins que possible. Les animaux du lot I ont été abattus à 9 mois. Les autres ont été alimentés individuellement en stabulation entravée avec une ration de concentration énergétique élevée.

Les animaux des lots II, III, et IV ont reçu cette ration à volonté et ont été abattus respectivement à 13, 16 et 19 mois.

Les animaux des lots V et VI ont reçu la même ration en quantité limitée (85 p.100 des quantités ingérées par kg de poids métabolique pour les lots à volonté), afin de réduire la vitesse d'engraissement et ont été abattus au même poids que ceux des lots III (16 mois) et IV (19 mois). Par ailleurs, 11 génisses âgées également de 9 mois ont reçu à volonté et individuellement la même ration que les taurillons et ont été abattues à 13 mois.

La ration a été constituée de 750 g de foin de luzerne associé à un aliment condensé comprenant 34,5 p.100 de maïs, 34,5 p.100 d'orge, 20 p.100 de luzerne déshydratée, 10 p.100 de tourteau de soja et 1 p.100 de complément minéral.

Les quantités de matière sèche, de foin et d'aliment condensé ingérées par chaque animal ont été pesées journellement. Le poids vif des animaux a été mesuré par pesée simple toutes les deux semaines et par pesée répétée deux jours consécutifs à la même heure toutes les 4 semaines et avant le départ à l'abattoir.

A l'abattage, on a mesuré sur tous les animaux (mâles et femelles) le poids vif vide, le poids des éléments du 5ème quartier et le poids de la carcasse. Sur 5 animaux de chaque lot (mâles et femelles), les éléments du 5ème quartier ont été broyés en vue d'être analysés, et la demi-carcasse droite a été disséquée par région anatomique, afin d'en séparer les différents composants : os, muscles, gras. Ceux-ci ont ensuite été pesés, broyés et analysés.

Les qualités organoleptiques de la viande ont été mesurées sur 5 muscles (évolution post mortem, couleur, tendreté, saveur et succulence, mesure des teneurs en graisse et en pigments, dégustation par un jury).

RESULTATS

1) Etat sanitaire. Comportement des animaux en stabulation entravée

Tout au long de la période d'engraissement, les animaux Limousins recevant à volonté l'aliment condensé riche en céréales n'ont présenté aucun signe de météorisation, contrairement à ce que nous avons pu observer dans des conditions d'habitat et d'alimentation identiques, avec des animaux d'autres races. En outre, après 293 jours (lot IV) et même 319 jours (lot VI) de stabulation entravée, nous n'avons observé aucune déformation des membres, ni apparition de symptômes de fatigue.

2) Gains de poids vif

Le gain de poids vif des animaux mâles alimentés à volonté a été élevé de 9 à 13 mois (tableau 1) ; s'il a été plus faible par la suite, il est cependant resté satisfaisant jusqu'à 19 mois. Par suite, tout au long de la période d'engraissement, la vitesse de croissance de ces animaux a été très satisfaisante (1226 g/ j en moyenne durant 283 j). La limitation de l'alimentation des animaux des lots V et VI a entrainé une diminution du gain de poids vif de 5,3 p.100 entre 9 et 16 mois et de 13,9 p.100 emtre 16 et 19 mois par rapport à leurs homologues à volonté, ce qui est important. Il a donc été nécessaire de conserver ces animaux 3 semaines de plus vers 16 mois, et près de 4 semaines de plus vers 19 mois pour obtenir des carcasses de poids voisin. Quant aux génisses mises à l'engraissement, et abattues au même âge que les taurillons du lot II (13 mois), elles ont réalisé un gain de poids vif très inférieur (tableau 3) (969 contre 1356 g/ j).

3) Quantités ingérées

L'appétit des Limousins alimentés à volonté a été faible : 1,5 kg de M.S./ 100 kg de poids vif, soit 68 g/ kg de poids métabolique, et n'a que peu diminué de 9 à 19 mois. Par comparaison, des taurillons Frisons qui ont reçu cet aliment au cours des 3 années précédentes ont eu un appétit de 1,8 kg de matière sèche/ 100 kg de poids vif, soit 81,6 g/ kg de poids métabolique.

Les quantités de matière sèche ingérées par kg de gain, très faibles de 9 à 13 mois, ont augmenté sans cesse par la suite, brutalement (de 48 p.100) entre 13 et 16 mois, puis plus faiblement (13 p.100) de 16 à 19 mois.

Les animaux restreints qui ont ingéré 6 p.100 d'aliment en moins de 9 à 19 mois, se sont avérés un peu plus efficaces (7 p.100), bien qu'entre 16 et 19 mois, la restriction n'ait pas présenté sur ce point d'avantages.

De 9 à 13 mois, les génisses ont eu un appétit identique à celui des taurillons, mais compte tenu du croît inférieur, elles ont ingéré 46 p.100 de matière sèche par kg de gain en plus. L'efficacité alimentaire des femelles a donc été très inférieure à celle des mâles (tableau 3).

4) Résultats d'abattage et de dissection

a. - Evolution du poids de carcasse et de la composition de celle-ci

Le pourcentage de carcasse dans le corps vide (rendement vrai) a augmenté de 9 à 14 mois chez les taurillons alimentés à volonté (de 68,9 à 70,2 p.100).

Cette évolution, que nous avons constatée par ailleurs chez d'autres races (Frisons, Charolais), se situe cependant à un niveau plus élevé chez les taurillons Limousins (cf. Bulletin du C.R.Z.V. de Theix 1973, n° 14, page 17). La limitation n'a pas cependant affecté le rendement en carcasse. A 13 mois, les femelles ont eu un rendement en carcasse plus faible que les mâles (67,8 contre 69,5 p.100).

A 9 mois, la carcasse des taurillons Limousins se caractérise par une forte teneur en muscles (76,1 p.100) et une faible teneur en gras (8,4 p.100) et en os (15,5 p.100). Au cours de la période d'engraissement de 9 à 19 mois, on assiste à une régulière mais lente augmentation de la proportion de gras (8,4 à 13,9 p.100) accompagnée d'une diminutition de la proportion d'os (15,5 à 11,7 p.100), le pourcentage de muscles ne diminuant que très faiblement (76,1 à 74,3 p.100). Ces résultats viennent donc confirmer et renforcer ceux qui ont été obtenus précédemment. La carcasse des Limousins se caractérise

TABLEAU I

QUANTITES D'ALIMENTS INGEREES ET GAINS DE POIDS VIF DES TAURILLONS
DURANT LES DIFFERENTES PHASES D'ENGRAISSEMENT

Phase d'engraissement	9 - 13 mois		13 - 16 mois		16 - 19 mois		9 - 19 mois	
	A volonté	Limité	A volonté	Limité	A volonté	Limité	A volonté	Limité
Nombre d'animaux	23	15	15	15	7	7	7	7
Matière sèche ingérée (kg)								
- concentré	5,3	4,6	6,7	5,7	7,4	6,2	6,5	5,5
- foin	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- total	5,8	5,2	7,2	6,3	8,0	6,8	7,1	6,1
Durée (j)	103	103	88	111	92	95	283	309
Gain moyen (g/j)	1347	1195	1131	1164	1104	950	1226	1134
Matière sèche ingérée par								
- 100 kg de poids vif (kg)	1,56	1,40	1,46	1,28	1,33	1,12	1,48	1,27
- kg de gain (kg)	4,33	4,28	6,39	5,45	7,23	7,13	5,79	5,38

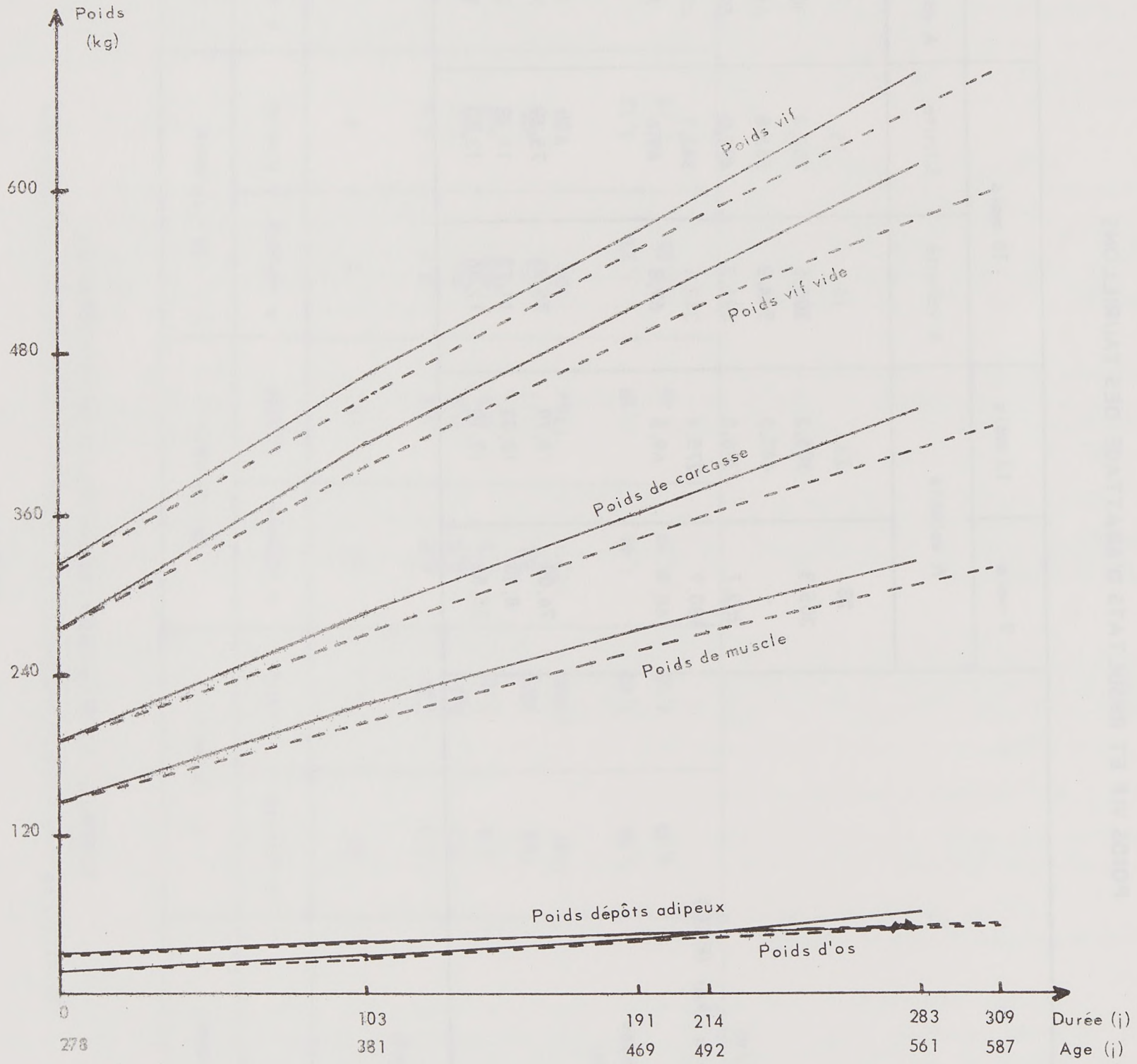
TABLEAU II

POIDS VIF ET RESULTATS D'ABATTAGE DES TAURILLONS

	9 mois	13 mois	16 mois		19 mois	
	A volonté		A volonté	Limité	A volonté	Limité
Nombre d'animaux	23	23	15	15	7	7
Poids vif initial (kg)	305,3	305,3	306,5	303,4	305,7	303,8
Poids vif final (kg)	-	443,5	544,2	555,8	653,0	653,8
Poids vif vide (kg) (PVV)	262,7	396,5	491,2	491,0	590,3	570,4
Poids de carcasse chaude (kg) (PCC)	180,9	275,4	343,1	342,1	414,6	403,1
Rendement vrai	68,9	69,5	69,8	69,6	70,2	70,7
Composition de la carcasse (p. 100)						
- Muscles	76,09	76,79	75,91	75,49	74,32	75,49
- Dépôts adipeux	8,40	10,02	11,73	11,48	13,94	12,37
- Os	15,51	13,19	12,36	13,03	11,74	12,14

FIGURE i

EVOLUTION DU POIDS DES ELEMENTS DU CORPS ENTIER
DES TAURILLONS ENTRE 9 ET 19 MOIS



——————— Animaux alimentés à volonté

– – – – – – – – Animaux alimentés en quantité limitée

par une teneur en os faible et une teneur en muscles très élevée si on la compare aux autres races (cf. Bulletin du C.R.Z.V. de Theix, n°14, page 17), même à 19 mois où les carcasses pesaient 414,6 kg. En outre, la proportion de gras obtenue à 19 mois (13,9 p.100), très satisfaisante pour les conditions du marché français, peut être considérée comme faible à cet âge et pour ce poids de carcasse.

Les différences de composition des carcasses entre les animaux à volonté et restreints sont très faibles. Tout au plus, pourrons-nous signaler à 19 mois une légère diminution du pourcentage de dépôts adipeux chez les animaux restreints (12,4 contre 13,9). La limitation n'a donc pas permis de produire des carcasses moins grasses. Elle apparaît d'autant moins intéressante sur ce point que les carcasses des animaux à volonté n'étaient pas trop grasses.

En revanche, à 13 mois, les carcasses des génisses ont pesé 67 kg en moins que celles des mâles mais ont comporté 3 kg de gras en plus et 61,5 kg de muscles en moins.

b. - Conséquences sur la composition du poids vif des taurillons et sur le coût alimentaire du kg de gain de carcasse et de muscle

La composition du corps entier ayant évolué au cours de la période d'engraissement, la composition du gain de poids vif des taurillons n'a donc pas été constante au cours des différentes séquences étudiées. Le tableau 4 résume toutefois la composition du gain de poids vif pour l'ensemble de la phase d'engraissement de 9 à 19 mois. On constate que les taurillons alimentés à volonté et réalisant 1226 g/j ont produit journellement : 824 g de carcasse, 601 g de muscles et 154 g de dépôts adipeux. Ces derniers représentent 18,2 p.100 du gain de carcasse, part très faible si on la compare à celle qu'ils représentent (26 p.100) dans le gain de carcasse de taurillons Frisons engraissés dans les mêmes conditions avec les mêmes rations, au cours des années précédentes entre 9 et 15 mois.

La restriction alimentaire a diminué la part du gain de poids vif vide dans le gain de poids vif et, par suite, l'importance de la carcasse. Elle a cependant accru légèrement la part du gain de muscles et a diminué la part du gain de dépôts adipeux dans le gain de carcasse.

Compte tenu des faibles quantités de matière sèche et d'énergie ingérées (6,9 kg soit de l'ordre de 7,2 U.F.), les coûts du kg de croît de carcasse et du kg de croît de muscles ont été faibles: respectivement 8,7 et 12,0 U.F. chez les taurillons à volonté entre 9 et 19 mois ; 8,1 et 11,4 U.F. chez les taurillons limités.

Ces valeurs sont très intéressantes car peu importantes comparativement à celles que l'on a pu obtenir au cours des années précédentes avec certaines autres races telles la Frisonne: 10,5 et 17,0 U.F. respectivement par kg de gain de carcasse et de muscles chez les taurillons Frisons décrits précédemment.

5) Caractéristiques qualitatives des viandes

Les qualités de la viande, couleur, tendreté, qualités sensorielles, résultent de l'effet conjugué de plusieurs caractéristiques physiques et chimiques qui évoluent différemment en fonction de l'âge des animaux.

a. - La couleur

La couleur de la viande dépend de la teneur du muscle en pigments : la myoglobine. Les facteurs biologiques sont prépondérants dans l'évolution de cette teneur qui croît régulièrement avec l'âge des animaux (figure 2). Ceci s'accompagne de changements dans les rapports d'autres éléments solubles du muscle. Il en résulte une diminution de la réflectivité et des tons de couleur : la viande

TABLEAU III

POIDS, GAINS DE POIDS, QUANTITES INGEREES ET RESULTATS D'ABATTAGE DES TAURILLONS ET GENISSES ENTRE 9 ET 13 MOIS

	Taurillons	Génisses
Mode d'alimentation	A volonté	A volonté
Nombre d'animaux	8	11
Age en début d'engraissement (j)	278	278
Poids initial (kg)	303,3	272,5
Poids final (kg)	441,3	368,3
Durée (j)	103	99
Gain de poids vif (g/j)	1356	969
M.S. totale ingérée (kg)	5,7	4,9
M.S. par kg de gain (kg)	4,24	6,19
M.S. par 100 kg de poids vif (kg)	1,53	1,53
Rendement vrai (p. 100)	69,5	67,8
Poids de carcasse chaude (kg)	273,9	206,5
Poids de muscles (kg)	209,8 (76,6)	148,3 (71,8)
Poids de gras (kg)	26,7 (9,7)	29,6 (14,3)
Poids d'os (kg)	35,6 (13,0)	27,4 (13,3)

( ) p.100 du poids de carcasse

TABLEAU IV

GAIN JOURNALIER (g/j) DES ELEMENTS DU CORPS ENTIER ET COUT ALIMENTAIRE DES GAINS DE CARCASSE ET DE MUSCLES DES TAURILLONS ENTRE 4 ET 19 MOIS

	A volonté	Limité
Gain de poids vif	1226	1134
Gain de carcasse	824	724
Gain de muscles	601	541
Gain de dépôts adipeux	150	110
Gain d'os	72	65
U.F. ingérées :		
- par kg de carcasse	9,2	9,0
- par kg de muscles	12,4	11,9

paraît devenir plus rouge et plus sombre. Cela se vérifie dans le cas de taurillons Limousins de cette étude (figure 2). L'accentuation de la couleur de la viande va dans le sens de la satisfaction des professionnels de la viande et du consommateur qui recherchent une viande de bœuf d'un rouge soutenu. Il faut souligner qu'une augmentation de la pigmentation s'accompagne toujours d'une amélioration sensible de la sapidité des viandes.

b. - La tendreté

La tendreté, dont la manifestation n'est pleinement ressentie que lorsque la cuisson a été soigneusement appliquée, peut être jugée par un jury de dégustateurs ou être mesurée par des appareils de cisaillement. Le premier a pour avantage de s'approcher au mieux des conditions de la pratique. De 9 à 19 mois, le jury de dégustation qui a été très sensible aux différences de tendreté entre muscles du même animal n'a pas noté d'évolution importante de la dureté des muscles tendres (Psoas major, Longissimus dorsi) et des muscles durs (pectoral). Par contre, il a détecté une dégradation légère des tendretés des muscles de la classe intermédiaire sans cependant que ceux-ci sortent de la zone de cuisson en grillades.

Ces résultats sensoriels ont été confirmés par les mesures mécaniques dont la figure 3 donne une illustration. La force de cisaillement, une des composantes de la résistance de la viande à la mastication, ne change pratiquement pas dans le cas des muscles tendres. Elle a tendance à augmenter dans le cas de deux muscles intermédiaires. Cette tendance est plus marquée dans le cas du muscle dur.

Les forces de cisaillement enregistrées sur les muscles des femelles sont nettement moins élevées pour l'ensemble des muscles, ce qui n'est qu'une confirmation, par mesures physiques, d'une donnée traditionnelle.

Les animaux Limousins étudiés ici ont fourni une viande qui est nettement plus tendre que celle de taurillons Normands ou Charolais de 16 mois dont deux muscles avaient été étudiés dans les mêmes conditions de mesures.

Une part importante de la dureté après maturation de la viande est déterminée par la quantité et la nature du tissu conjonctif du muscle. Parmi les composants du tissu conjonctif, le collagène, qui est la fraction majeure, évolue quantitativement et qualitativement entre 9 et 19 mois. La teneur en collagène des muscles (figure 4) croît entre 9 et 13 mois puis se stabilise jusqu'à 19 mois. Ceci est la résultante, d'une part de la synthèse du collagène qui croît très vite dans les quatre premiers mois étudiés puis se ralentit ensuite, et d'autre part de la croissance pondérale du muscle qui est pratiquement constante dans la même période.

Cette synthèse importante du collagène entre 9 et 13 mois est à rapprocher du changement brutal du taux sanguin d'hormone mâles (Testostérone) au cours de la même période.

La solubilité du collagène, autre caractéristique des possibilités d'utilisation culinaire des muscles, diminue normalement avec l'âge.

Dans le cas des taurillons Limousins (figure 5), nous notons une diminution assez forte entre 13 et 16 mois, et plus faible entre 16 et 19, alors qu'entre 9 et 13 mois il y a une augmentation de solubilité. Ce dernier point résulte de la plus forte synthèse de collagène entre 9 et 13 mois qui accroît la proportion de collagène néo formé très soluble et diminue de ce fait celle du collagène en place déjà vieilli et moins soluble.

Les femelles à 13 mois se caractérisent par une teneur plus faible en collagène qui les apparente aux jeunes mâles de 9 mois pour cette caractéristique.

FIGURE II

TENEUR EN PIGMENTS : mg de myoglobine/g muscle

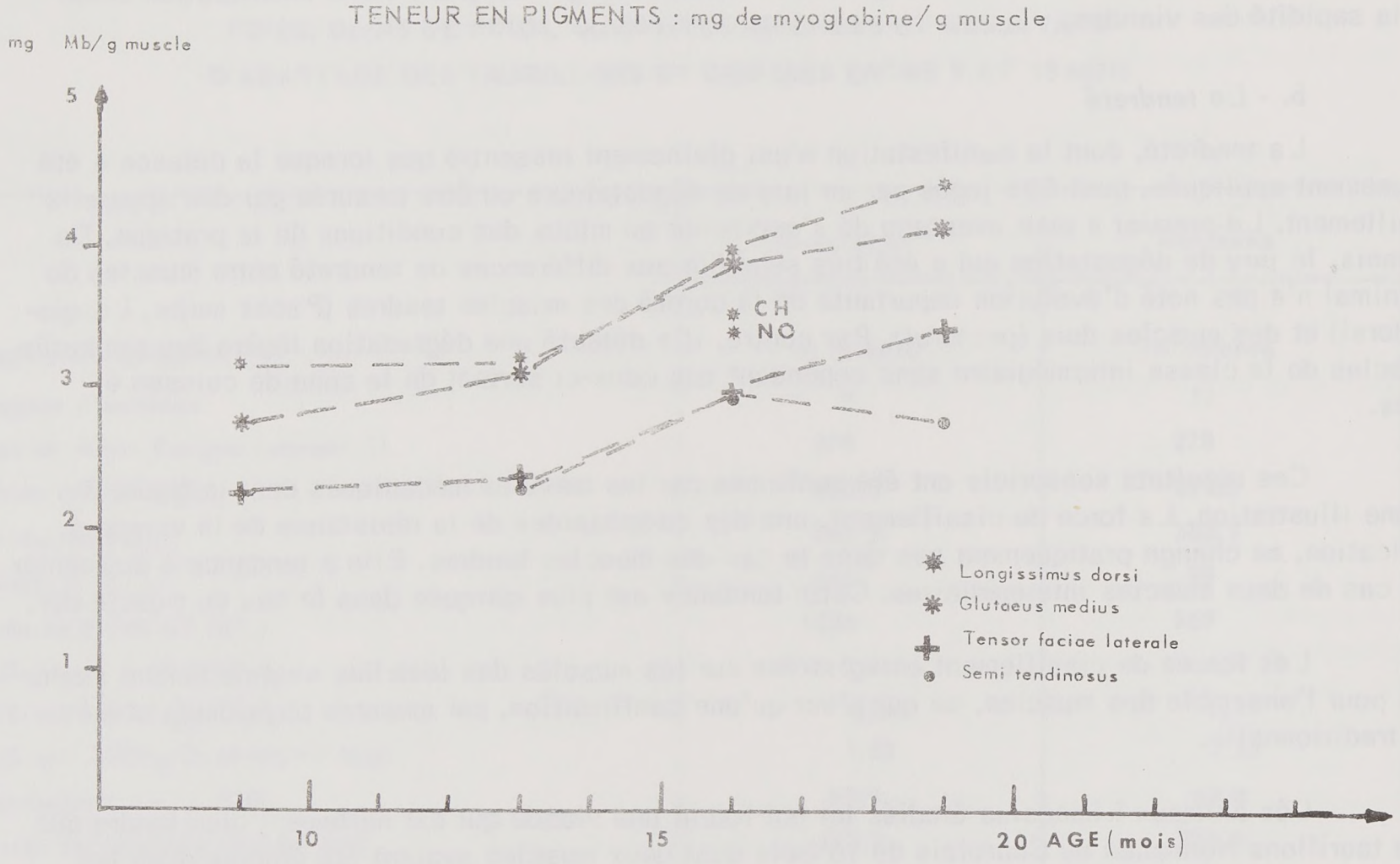


FIGURE III

VALEURS MOYENNES DES FORCES DE CISAILLEMENT à 1 cm2 : Fm en kg

a - Sur taurillons limousins (5 animaux) entre 9 et 19 mois

b - Sur 5 femelles limousines à 13 mois (♀)

c - Sur taurillons de 16 mois : race charolaise (Ch) 35 animaux
race normande (No) 38 animaux

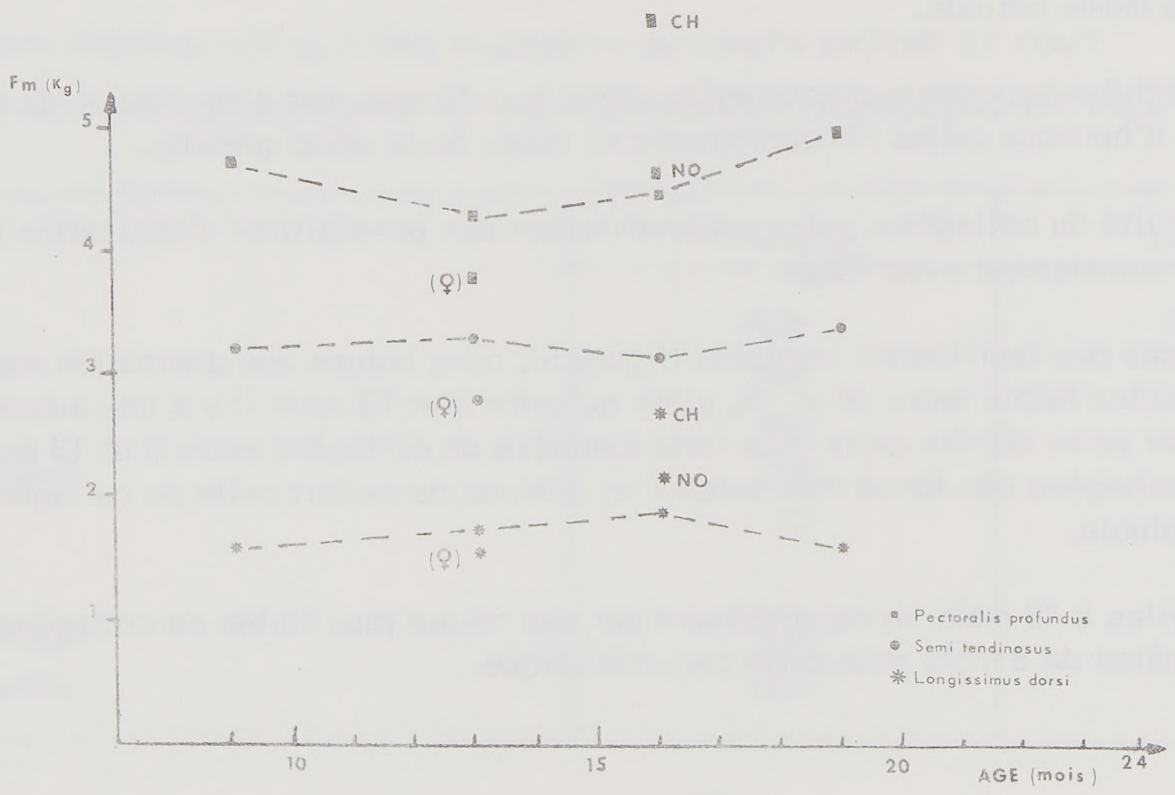


FIGURE IV

TENEUR MOYENNE EN COLLAGENE

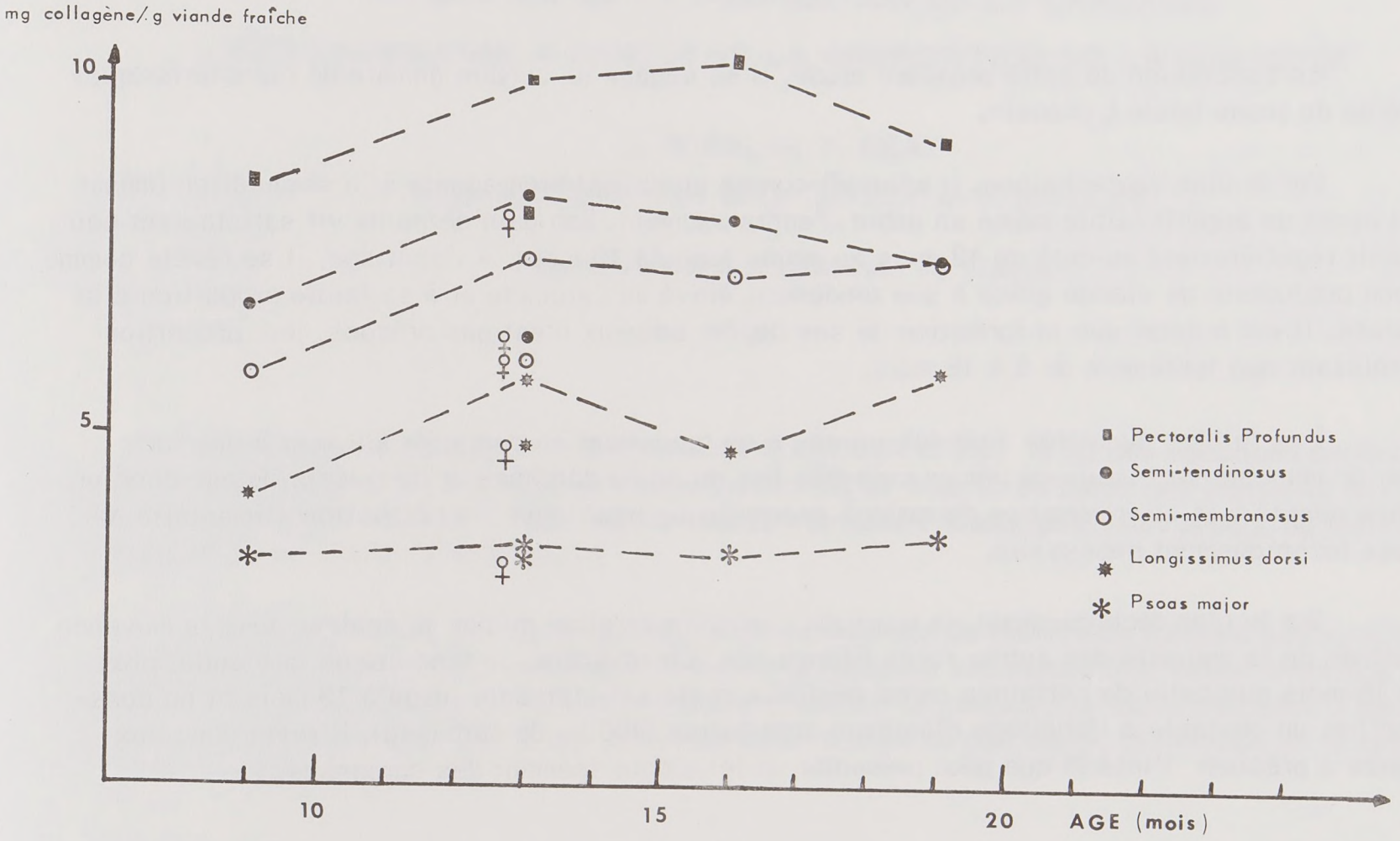
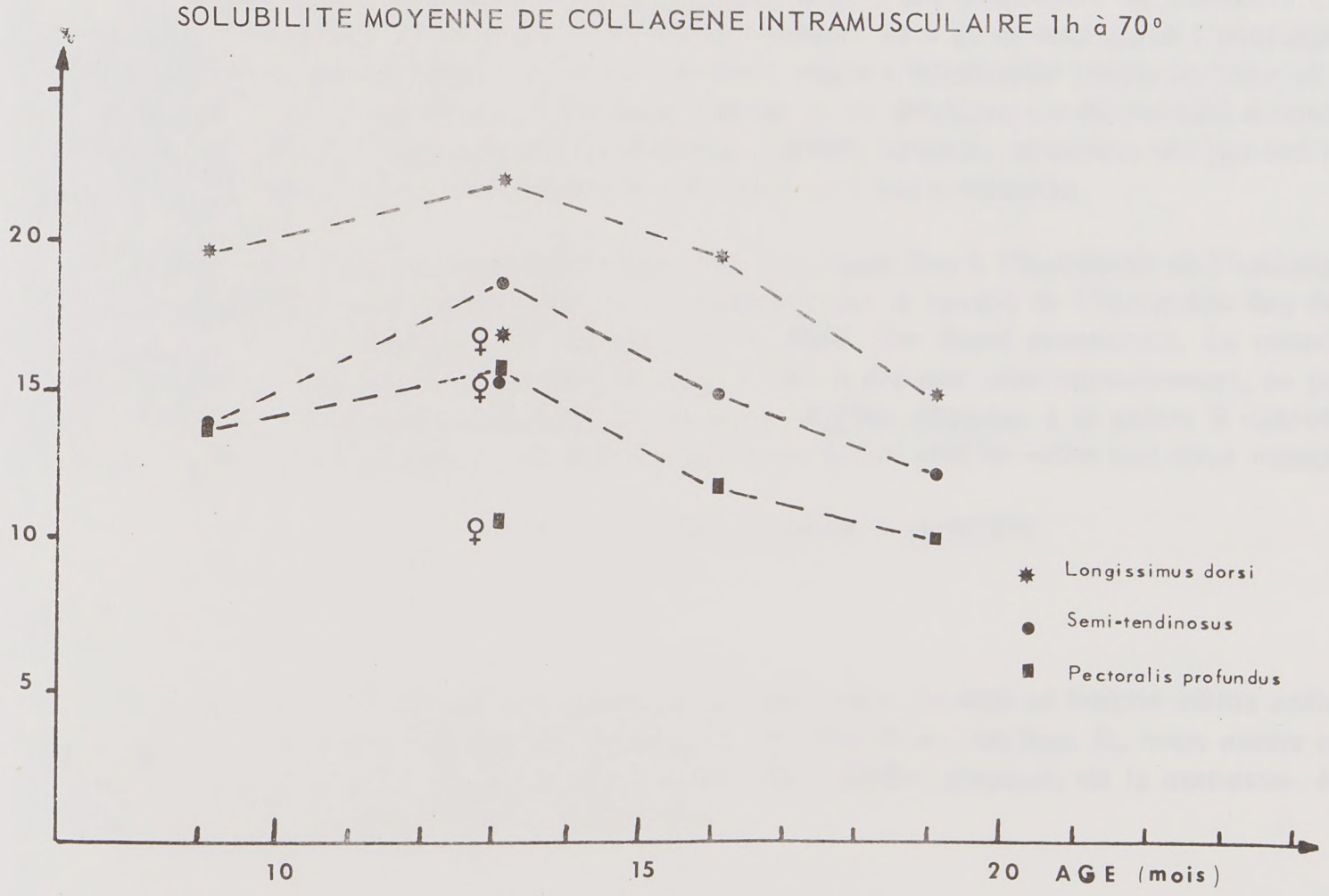


FIGURE V

SOLUBILITE MOYENNE DE COLLAGENE INTRAMUSCULAIRE 1h à 70°



Les animaux restreints dans les phases d'engraissement présentent une tendreté meilleure à 16 mois, mais à 19 mois ils se retrouvent dans les mêmes zones que les animaux en alimentation à volonté.

En conclusion de cette première étude, il se dégage un certain nombre de caractéristiques particulières du jeune bovin Limousin.

Sur le plan zootechnique, il apparaît comme un animal bien adapté à la stabulation (même entravée) ayant un appétit faible même en début d'engraissement. Son gain de poids vif satisfaisant peut se maintenir régulièrement au-delà de 13 mois au moins jusqu'à 19 mois. A l'abattage, il se révèle comme un très bon producteur de viande grâce à son rendement élevé en carcasse et à sa faible proportion d'os et de graisse. Il est à noter que la formation de ses dépôts adipeux n'est pas précoce, leur proportion ne s'accroissant que lentement de 9 à 19 mois.

Les faibles quantités ingérées jointes à un rendement en carcasse élevé et à une forte proportion de muscles se traduisent par un coût très bas du kg de carcasse et de muscle. C'est donc un animal bien adapté à la consommation de rations énergétiques pour lequel la restriction alimentaire ne semble pas techniquement nécessaire.

Sur le plan technologique, le taurillon Limousin se situe de par sa couleur dans la moyenne des taurillons de la majorité des autres races Françaises. En revanche, la tendreté de la viande, plus élevée à 16 mois que celle de certaines races étudiées, reste satisfaisante jusqu'à 19 mois et ne constitue donc pas un obstacle à l'abattage d'animaux très lourds (400 kg de carcasse). Il reste donc aux économistes à préciser l'intérêt que peut présenter un tel alourdissement des carcasses.

ESTIMATION DE LA COMPOSITION DE LA CARCASSE DES TAURILLONS A PARTIR DE LA COMPOSITION DE LA 6ème COTE

J. ROBELIN, Y. GEAY
avec la collaboration de G. CUYLLE et R. JAILLER

Laboratoire de la Production de Viande

Nous avons publié dans un article récent (ROBELIN et al., 1974) des équations permettant d'estimer la composition des carcasses de jeunes bovins mâles à partir du poids des tissus de la « 11ème côte » et de critères mesurés à l'abattage (poids de carcasse chaude, poids des dépôts adipeux périrénaux et précruraux, poids des 4 os canons).

Le prélèvement de la 11ème côte nécessite la découpe du « milieu de train de côte », et entraîne généralement sur les marchés une dépréciation de la carcasse supérieure à la valeur théorique du morceau prélevé ; c'est pourquoi nous avons cherché à estimer la composition de la carcasse à partir d'un morceau plus facile à prélever, situé à l'extrémité antérieure du pan traité, (au niveau de la coupe avant-arrière), la 6ème côte.

Prélèvement de la 6ème côte

Sur le pan traité, découpé selon la méthode directe par CHARLET et DUMONT (1953), la 6ème côte constitue l'extrémité antérieure. Elle a été prélevée, 18 à 24 heures après l'abattage, par section perpendiculaire à l'axe vertébral, au milieu du 6ème espace intercostal (entre la 6ème et la 7ème côte), conservée à 4°C et disséquée au cours de la journée de la découpe. La dissection a consisté en la séparation au couteau des trois principaux éléments (dépôts adipeux, muscles, os) qui ont ensuite été pesés. Les poids utilisés dans les équations correspondent à ces mesures.

Par ailleurs, nous avons pesé le cartilage correspondant à l'extrémité de l'omoplate et le morceau de ligament cervical ; ainsi, nous avons contrôlé que la somme de l'ensemble des éléments du morceau ne s'écartait pas trop (2 p.100) du poids de la 6ème côte avant dissection. Ce contrôle permet d'éliminer les erreurs de pesées. Pour vérifier que la côte a été prélevée correctement, on peut comparer le poids de ses trois principaux éléments (os, muscles, dépôts adipeux) à la valeur S calculée à partir du poids de la carcasse (X), grâce à la relation que nous avons établie entre ces deux valeurs :

$$S\ (kg) = -0{,}089 + 0{,}00595\ X\ (\pm\ 0{,}247)$$

Résultats

A partir des résultats de dissection de 80 carcasses de jeunes bovins mâles entiers de différentes races (9 Frisons, 20 Salers, 41 Limousins, 10 Charolais) (tableau 1), nous avons calculé des équations d'estimation du poids des tissus (os, muscles, dépôts adipeux) de la carcasse, à partir du poids des tissus de la 6ème côte ou de la 11ème côte.

Ces deux séries d'équations permettent d'obtenir une meilleure précision d'estimation (écart type résiduel plus faible) que le poids de carcasse seul (tableau 2). Par ailleurs, les précisions obtenues à partir de la 6ème ou de la 11ème côte sont comparables ; les écarts types ne sont pas significativement différents (respectivement 3,36 et 3,37 kg de dépôts adipeux et 3,90 et 4,39 kg de muscles), sauf dans le cas du squelette (2,44 et 2,16 kg) (tableau 2).

Nous avons rapporté au tableau 3 les coefficients des équations d'estimation calculées à partir du poids de la carcasse et des tissus de la 6ème côte (équation A), ou à partir de ces derniers et d'autres critères mesurés à l'abattage (équation B). Dans tous les cas, seuls les critères ayant une signification statistique ont été conservés.

Le poids de la carcasse, des muscles et des dépôts adipeux de la 6ème côte (équation A) permet d'estimer avec précision le poids des dépôts adipeux et des muscles de la carcasse ; les écarts types résiduels sont respectivement égaux à 3,36 et 3,90 kg, soit 1,1 et 1,5 p.100 du poids de la carcasse.

S'il est possible de mesurer les autres critères (poids des dépôts adipeux périrénaux et précruraux) (équation B), on améliore encore la précision ; les écarts types résiduels sont alors égaux à 3,09 et 3,58 kg (1,0 et 1,3 p. 100 du poids de la carcasse).

Le poids des os de la 6ème côte ne permet pas d'améliorer la précision d'estimation du squelette obtenue à partir du poids de carcasse seul (2,44 kg) (équation A). Pour connaître avec précision le poids du squelette, il est nécessaire de mesurer le poids des os canons (écart type résiduel égal à 1,79 kg, soit 0,5 p:100 du poids de la carcasse).

Dans la mesure où l'on cherche surtout à estimer l'état d'engraissement, caractère le plus variable dans la composition de la carcasse, on pourra généralement se contenter des poids des tissus de la 6ème côte (équation A).

Les équations que nous avons proposées ne sont théoriquement valables que pour des jeunes bovins mâles entiers de race Frisonne, Salers, Charolaise ou Limousine, d'un poids de carcasse compris entre 144 et 452 kg. Cependant, ces équations permettent de faire un classement sur l'état d'engraissement pour d'autres catégories de bovins, sans pour autant donner avec précision le poids des dépôts adipeux ou des muscles contenus dans la carcasse. Dans tous les cas, la précision de l'estimation ou du classement dépend surtout de la répétabilité du prélevement, de la dissection et de la pesée des éléments de la 6ème côte. C'est pourquoi il est très souhaitable que ces opérations soient effectuées par les mêmes personnes au cours d'une expérience.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CHARLET P., DUMONT B.L., 1953. Découpe du bœuf dans « Production et Commercialisation de la Viande ». Comptes rendus des troisièmes journées de la F.E.Z. (p. 109). SIENNE-ROME, Septembre 1953.

ROBELIN J., GEAY Y., BERANGER C., 1974. Estimation de la composition des carcasses de jeunes bovins mâles à partir de la composition de la 11ème côte. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, 17, 15-18.

TABLEAU I

CARACTERISTIQUES DES ANIMAUX
(80 taurillons : 9 Frisons, 20 Salers, 10 Charolais, 41 Limousins)

	Carcasse chaude (kg)	Dépôts adipeux (kg)	Muscles (kg)	Squelette (kg)
Moyenne	298,5	38,5	217,2	40,6
Minimum	144,4	13,6	97,8	24,6
Maximum	451,6	60,7	351,6	51,9

TABLEAU II

COMPARAISON DE LA PRECISION DE L'ESTIMATION DU POIDS DES TISSUS
DE LA CARCASSE A PARTIR DE LA 11è OU DE LA 6è « COTE »

Tissus estimés	Critères d'estimation	Ecart type résiduel de		Niveau de signification des différences entre la 11è et la 6è côte (test de F)
Dépôts adipeux	Poids de la carcasse seule	4,84	4,84	-
	Poids de la carcasse et des tissus de la « côte »	3,37	3,36	NS (P > 20 p. 100)
Muscles	Poids de la carcasse seule	5,45	5,45	-
	Poids de la carcasse et des tissus de la « côte »	4,39	3,90	NS (P ≃ 20 p. 100)
Squelette	Poids de la carcasse seule	2,44	2,44	-
	Poids de la carcasse et des tissus de la « côte »	2,16	2,44	* * (P < 1 p. 100)

(1) Ecarts types des régressions calculées avec les poids des éléments de la 11è « côte » ou de la 6è « côte »

(2) Poids des dépôts adipeux périrénaux et précruraux, poids des 4 os canons.

TABLEAU III

EQUATIONS D'ESTIMATION DU POIDS DES TISSUS (DEPOTS ADIPEUX, MUSCLES, SQUELETTE) DE LA CARCASSE DES JEUNES BOVINS MALES ENTIERS

Tissus estimés	Type d'équation (1)	Terme constant	Terme à ajouter en fonction de la race des taurillons				Terme à multiplier par la valeur des critères d'estimation (2)					R^2 (3)	$Syx_{(3)}$ (kg)
		b_0	Frisonne b_1	Salers b_2	Charolaise b_3	Limousine b_4	CAR b_5	DA b_6	MU b_7	DAPP b_8	CAN b_9		
Dépôts adipeux	A	- 5,46	4,51	0,24	- 0,84	- 3,91	0,1489	67,48	-10,39	0	0	0,9417	3,36
	B	- 4,41	3,71	0,56	- 0,62	-3,65	0,1249	51,65	- 6,97	0,88	0	0,9514	3,09
Muscles	A	- 8,22	- 6,76	- 2,99	1,56	8,20	0,7449	- 72,52	12,20	0	0	0,9960	3,90
	B	0,65	- 6,54	- 1,31	1,35	6,50	0,7989	- 60,27	8,77	- 0,73	- 8,68	0,9967	3,58
Squelette	A	12,43	2,48	2,83	- 1,03	-4,28	0,0989	0	0	0	0	0,9021	2,44
	B	0,56	2,87	0,55	- 0,98	-2,44	0,0617	0	0	0	10,47	0,9482	1,79

(1) L'équation A a été calculée à partir du poids de la carcasse chaude, et des tissus de la 6ème côte
L'équation B a été calculée à partir de ces derniers et du poids des dépôts adipeux périrénaux et précruraux, ou du poids des 4 os canons.

(2) CAR, DA, MU, DAPP, CAN, représentent respectivement les poids en kg de la carcasse chaude, des dépôts adipeux de la 6ème côte, des muscles de la 6ème côte, des dépôts adipeux périrénaux et précruraux et des 4 os canons.
Exemple d'équation relative à un taurillon de race Frisonne :

. Poids estimé (kg) = $b_0 + b_1 + b_5 \times CAR + b_6 \times DA + b_7 \times Mu + b_8 \times DAPP + b_9 \times CAN$

(3) R^2 est le carré du coefficient de corrélation. - Syx est l'écart type résiduel de la régression

INCORPORATION DE PULPE SECHE DE BETTERAVES DANS L'ENSILAGE D'HERBE ; UTILISATION PAR LES VACHES LAITIERES

J.-P. DULPHY et C. DEMARQUILLY
avec la collaboration de J.-P. ANDRIEU

Laboratoire des Aliments

INTRODUCTION

Les essais réalisés ces dernières années à Theix en petits silos expérimentaux de 3 tonnes et à Orcival en silos de 100 tonnes nous ont montré qu'un hachage fin des fourrages et l'addition d'un conservateur efficace (acide formique) permettaient d'obtenir des ensilages d'une excellente qualité de conservation même quand le fourrage mis dans le silo était très humide (12 ou 13 % de matière sèche) à condition du moins que le silo soit bien drainé. Avec les fourrages humides, les pertes par jus sont cependant importantes, surtout en grands silos. C'est ainsi que MILLER et CLIFTON (1965) ont trouvé en silos-tours des pertes de matière sèche par les jus passant de 0 à 11 % lorsque la teneur en matière sèche du fourrage ensilé diminuait de 33 à 12 %. Nous mêmes à Orcival en silos couloirs de 3,60 de haut tassés au tracteur, avons estimé que les pertes par les jus passaient de 0 à 16 % lorsque la teneur en matière sèche du fourrage ensilé diminuait de 26,5 à 13 %. Le moyen apparemment le plus simple pour réduire, voire même supprimer, les pertes par les jus est de faire subir au fourrage un léger préfanage amenant sa teneur en matière sèche aux environs de 25 %. Ce préfanage n'est cependant pas toujours possible au printemps quand on récolte des fourrages jeunes et il complique l'organisation du chantier de récolte. Un autre moyen est l'incorporation de produits secs dans le fourrage lors de l'ensilage. Des essais en Laboratoire (DEXTER, 1961) ayant montré que parmi les divers produits pouvant être utilisés (foin - paille - farine de céréales - pulpe sèche) la pulpe sèche était la plus efficace, nous avons préparé à Orcival en 1974, à partir du même fourrage sur pied, deux ensilages, l'un sans, l'autre avec incorporation de pulpe dans le but d'étudier :

- dans quelle mesure l'incorporation de pulpe permettait de réduire les pertes sous forme de jus,

- si la pulpe mise dans le silo était aussi efficacement utilisée par les vaches laitières que celle distribuée en même proportion à l'auge.

MATERIEL ET METHODES

A partir d'une même prairie de trèfle violet - fléole au 1er cycle, nous avons préparé simultanément deux ensilages, l'un sans, l'autre avec pulpe déshydratée. Le fourrage a été récolté avec une ensileuse automotrice à coupe fine et a été additionné sur l'ensileuse de 2,25 litres d'acide formique par tonne. Deux remorques ont été alternativement remplies; après passage sur le pont-bascule, de la pulpe était ajoutée à l'une des 2 remorques. La pulpe, en cossettes, a été étalée sur le dessus de la remorque à fonds mouvant à raison de 58,8 kg par tonne de fourrage frais. Elle représente 24,2 % de la matière

sèche totale ensilée du silo avec pulpe. Les caractéristiques du fourrage vert, du mélange fourrage vert-pulpe mis dans les silos et des 2 ensilages correspondants sont rapportées au tableau I.

Durant l'hiver suivant leur préparation (années 1974-75) ces 2 ensilages ont été distribués à volonté sans foin à 2 lots de 9 vaches laitières (tableau II) d'après le principe suivant. Après leur vêlage, toutes les vaches ont reçu le même ensilage confectionné (sans incorporation de pulpe) à partir de la même prairie, mais récolté une semaine plus tard que les 2 ensilages expérimentaux. 2 kg de pulpe sèche étaient apportés avec le concentré. Un mois après la date moyenne de vêlage, nous avons mis en place tous les contrôles nécessaires pour constituer 2 lots d'animaux aussi comparables que possible (période de 2 semaines). A l'issue de cette période pré-expérimentale nous avons ouvert les 2 silos. Les 2 semaines suivantes ont servi de période de transition pour ajuster progressivement l'apport d'aliment concentré aux besoins des animaux et faire en sorte que la proportion de pulpe apportée à l'auge aux animaux recevant l'ensilage préparé sans pulpe soit, en matière sèche, égale à 24,2 % de la matière sèche fourrage + pulpe ingérée. C'est au cours de cette période que nous avons calculé les besoins approximativement couverts par la ration fourrage + pulpe compte tenu de la quantité de matière sèche d'ensilage ingérée en moyenne par les vaches des 2 lots et de la valeur énergétique des ensilages estimée à partir de la mesure de leur digestibilité sur des moutons : à savoir entretien et 20 kg de lait pour les vaches adultes (15 kg de lait pour les vaches en 1ère lactation). La distribution de concentré (tourteau de soja + concentré équilibré) a ensuite été prédéterminée en prévoyant une diminution normale de la production de lait de 1,5 % par semaine pour les vaches primipares et 2 % pour les multipares. La composition de l'aliment concentré et de la pulpe utilisée (pulpe en cossettes identique à celle mise dans le silo) est rapportée au tableau II. Les vaches ont reçu en outre 100 g par jour d'un mélange de minéraux (14-14) enrichi en oligo-éléments.

Après la période expérimentale tous les animaux ont été remis sur un même régime et contrôlés pendant 3 semaines.

Les résultats concernant les quantités ingérées, la production et la composition du lait ont tous été ajustés par analyse de covariance pour tenir compte des différences, très faibles d'ailleurs, existant entre lots pendant les périodes pré et post-expérimentales.

Enfin, des bilans de conservation ont été effectués sur les silos pour connaître les pertes en matière sèche. Pour cela nous avons mesuré d'une part la quantité de matière sèche mise dans le silo, puis sortie au désilage, et d'autre part celle entraînée dans les jus. Les pertes par gaz ont été obtenues par différence.

RESULTATS

1) Pertes en silos (tableau III)

L'incorporation de pulpe déshydratée dans le fourrage, en remontant la teneur en matière sèche à la mise en silo de 16,9 à 21,0 a limité, mais assez peu, les pertes sous forme de jus. En matière sèche rapportée à la quantité de matière sèche de la seule fraction du fourrage ensilée ces pertes ont en effet été ramenées de 9,85 à 7,46 %. On peut calculer qu'un kg de pulpe a absorbé 1,75 kg de jus soit 75 g de matière sèche.

Pour 100 kg de matière sèche de fourrage ensilée, les pertes en jus et gaz ont été de 20,65 kg dans le silo sans pulpe et de 21,03 kg dans le silo avec pulpe. Certes les pertes sous forme de gaz dans l'ensilage avec pulpe proviennent en partie de la fraction pulpe ensilée. Cependant, en attribuant la totalité des pertes (jus + gaz) à la fraction fourrage on peut dire que l'addition de pulpes n'a pas modifié l'importance des pertes totales, mais qu'avec cette hypotèse les pulpes ont été conservées sans aucune perte.

TABLEAU I

COMPOSITION ET VALEUR ALIMENTAIRE DES ENSILAGES UTILISES

Ensilage de trèfle violet - fléole		Direct + 2,25 l. d'acide formique/tonne	Direct + 2,25 l. d'acide formique + 58,8 kg de pulpe déshydratée/tonne (après mélange)
Caractéristiques en vert :			
- Teneur en M.S. (p.100)		16,9	21,0
- Matières Azotées Totales	p.100 M.S.	15,2	14,0
- Matières minérales	p.100 M.S.	8,2	7,1
- Cellulose brute	p.100 M.S.	24,0	23,0
Composition des ensilages :			
- Teneur en matière sèche (%)		22,8	23,8
- Teneur en matières azotées totales	p.100 M.S.	16,7	14,2
- Teneur en cendres	p.100 M.S.	7,0	6,8
- Teneur en cellulose brute	p.100 M.S.	26,8	24,9
pH		4,00	3,74
$N\text{-}NH_3$ en % N total		6,6	5,4
N soluble en % N total		34,8	37,8
Acide lactique	en g par kg de M.S.	60,7	58,7
" acétique	en g par kg de M.S.	26,7	22,9
" propionique	en g par kg de M.S.	2,1	0,2
" butyrique	en g par kg de M.S.	2,9	0,3
Alcools	en g par kg de M.S.	27,9	18,5
Valeur alimentaire mesurée sur moutons :			
- Digestibilité de la matière organique (%)		65,5	71,5
- U.F./kg M.S. (BREIREM)		0,64	0,76
- M.A.D. g/kg M.S.		103	93
- Ingestibilité (g de M.S. par kg $P^{0,75}$)		65,8	67,3

TABLEAU II

CONDITIONS EXPERIMENTALES

Animaux	TOTAL 9 × 2 lots =	18
Race	Frisonne	5
	Montbéliarde	10
	croisé MO × FF	3
Nº lactation	1ère	6
	2ème ou plus	12
Stade moyen de lactation (jours) au début de la période pré-expérimentale.		30
Durée de l'essai (jours) :		
- totale		140
- période expérimentale seule		91

Aliment concentré distribué :

- Concentré équilibré (25 % orge, 19 % blé, 30 % maïs, 13 % T. arachide, 10 % T. Colza, 3 % minéraux) (1 UF et 150 g MAD/kg M.S.)
- Tourteau de soja 50 (1,15 UF et 500 g MAD/kg MS).

Pulpe utilisée :

- Matières azotées totales : 10,1
- Matières minérales : 3,7
- Cellulose brute : 20,0

} p.100 M.S.

- MAD : 60 g/kg M.S.
- UF/kg MS : 0,90

TABLEAU III

BILANS DE CONSERVATION DES ENSILAGES

	Ensilage sans pulpe		Ensilage avec pulpe		
	Poids (kg)	p.100 des quantités ensilées	Poids (kg)	p.100 des quantités ensilées de fourrage seul	p.100 des quantités ensilées de fourrage + pulpe
Matière fraiche					
- ensilée	122 590		110 140	-	-
- jus	40 296	32,9	23 453	22,5	21,3
Matière sèche					
- ensilée	20 696	-	23 078	-	-
- désilée	16 418	-	19 399	-	-
- jus	2 039	9,85	1 304	7,46	5,65
- gaz (calculé par différence)	2 239	10,80	2 375	13,57	10,30
- inconsommable	595	-	604	-	-
Matières azotées et minéraux (pertes dans les jus)					
- Matières azotées		13,3		10,4	
- Matières minérales		29,5		21,3	
- Cuivre		2,8		2,1	
- Zinc		22,8		17,2	
- Manganèse		27,4		20,5	
Teneur en matière sèche et composition de la matière des jus (%)					
- Matière sèche	5,06		5,56		
- Matières azotées totales (% M.S.)	20,4		21,2		
- Matières minérales (% M.S.)	24,5		23,4		

TABLEAU IV

QUANTITES INGEREES ET PERFORMANCES DES VACHES LAITIERES

	Pulpe apportée à l'auge	Pulpe apportée dans le silo
Apport de concentré au-dessus de x kg de lait :		
- Energie : . Multipares	20	20
- . Primipares	15	15
- Azote : . Multipares	18,5	18,5
. Primipares	13,0	13,0
Quantités de matière sèche ingérées par vache et par jour :		
en kg par animal . Fourrage seul	12,04	12,29
. pulpe	3,67	3,85
. Aliment concentré de production	0,40	0,39
. Tourteau de Soja	0,17	0,18
en kg par 100 kg de poids vif . Fourrage + pulpe	2,67	2,72
. Total	2,77	2,82
Production laitière (kg/jour/vache)		
- Lait brut	19,5★	20,5
- lait 4 p.100	18,2★	19,2
Persistance du lait brut (%) :		
- période expérimentale seule (91 jours)	93,0	94,2
- Durée totale de l'essai (140 jours)	93,3	93,5
Taux butyreux (g p.1000)	35,6	36,1
Taux azoté (g p.1000)	29,8	30,5
Poids vif moyen (kg)	588	594
Variation de poids vif (g/jour/vache)	-49 (★)	+140

★ Différence significative au seuil de 5 p.100

(★) Différence significative au seuil de 10 p.100

Par contre, si on tient compte des résultats observés sur vaches laitières (cf. plus loin), les quantités d'unités fourragères fournies par 100 kg de matière sèche de fourrage vert à l'ensilage et 31,95 kg de matière sèche de pulpe ont été de 83,2 U.F. lorsque la pulpe a été incorporée au fourrage lors de l'ensilage contre 78,7 U.F. lorsqu'elle ne l'a pas été et a été distribuée à l'auge, soit un gain de 5,7 %.

2) Quantités ingérées et performances des vaches laitières (tableau IV)

Les quantités ingérées de fourrage, de pulpe et de concentré n'ont pas été significativement différentes d'un lot à l'autre. Exprimées en % du poids vif, elles ont été en moyenne, pour la partie fourrage de la ration de 2,13 pour les vaches adultes et 1,93 pour les vaches primipares (respectivement 2,86 et 2,68 pour la ration totale). Par contre, Les productions de lait, brutes ou corrigées pour la teneur en matière grasse, ont été significativement supérieures de 1 kg par jour pour le lot recevant l'ensilage auquel la pulpe avait été incorporée à la mise en silo. De même, la persistance de la production laitière a été un peu plus élevée lorsque la pulpe a été incorporée lors de l'ensilage, la différence entre les 2 lots n'étant cependant pas significative. La persistance moyenne pour l'ensemble des vaches a été de 93,5, ce qui est très élevé (93,1 pour les adultes et 94,3 pour les primipares). Enfin, il y a eu dans les variations de poids vif un écart important entre lots, toujours en faveur du lot ayant reçu la pulpe dans l'ensilage (+140 contre -49 g/jour).

En prenant comme besoins énergétiques nets des vaches : $1,5 + \frac{\text{Poids vif (kg)}}{2}$ U.F. pour l'entretien, 0,4 U.F. par kg de lait à 4 %, ± 4 U.F. pour une variation en plus ou en moins d'un kg de poids vif et comme valeur énergétique nette des pulpes sèches 0,9 U.F./kg M.S. (HODEN et al., 1975), nous avons calculé la valeur énergétique nette "réelle" des ensilages à partir des performances réalisées par les vaches. Ces valeurs sont de 0,63 et 0,70 U.F./kg de matière sèche respectivement pour l'ensilage sans pulpe et la fraction fourrage de l'ensilage avec pulpe (0,70 et 0,75 U.F./kg M.S. pour le mélange fourrage + pulpe). Les valeurs de 0,63 et 0,75 U.F. sont d'ailleurs très proches de celles estimées à partir des mesures de digestibilité sur les moutons (0,64 et 0,76 U.F./kg M.S.). Dans ces conditions, les quantités de lait couvertes en plus des besoins d'entretien ont été respectivement pour les ensilages sans et avec pulpe de 8,0 et 10,5 kg pour la seule fraction fourrage de la ration et de 16,2 et 19,1 pour le mélange fourrage pulpe (9,0, 11,0, 17,6 et 20,2 kg pour les multipares seules).

Quant aux besoins azotés, ils ont été vraisemblablement couverts puisque globalement, les animaux ont reçu par kg de lait et par 100 kg de poids vif respectivement pour les lots "sans" et avec "pulpes" au silo 63 et 62 g de matières azotées digestibles.

DISCUSSION - CONCLUSION

Notre premier but qui était de réduire les pertes de matière sèche par jus, n'a pas été vraiment atteint. En apparence seulement, l'addition de pulpe a permis de réduire ces pertes : celles-ci sont passées de 9,85 % à 5,65 % quand on raisonne sur la matière sèche totale mise en silo. En réalité, quand on rapporte ces pertes à la seule fraction fourrage, on s'aperçoit que le gain sur les pertes en jus a été compensé par une augmentation des pertes sous forme de gaz du moins quand ces dernières sont attribuées à la seule fraction fourrage. Cependant, on sait que les pertes sous forme de jus entraînent des pertes de matière sèche, mais aussi de valeur énergétique importantes car la matière sèche perdue dans les jus est en moyenne plus digestible que celle qui reste dans le silo. En revanche, les pertes par les gaz entraînent une diminution de valeur énergétique proportionnellement plus faible que la perte de matière sèche. C'est là une caractéristique des fermentations anaérobies de l'ensilage (Mac DONALD et al., 1973). C'est ainsi par exemple que ces auteurs montrent que la fermentation hétérolactique transformant le glucose en acide lactique et éthanol se traduit par une perte de matière sèche sous forme de gaz carbonique de 24 % alors que la perte d'énergie n'est que de 1,7 %. De même, la fermentation par les

levures du glucose en éthanol entraîne une perte de matière sèche de 49 % mais une perte d'énergie de 0,2 % seulement. Cela explique vraisemblablement, au moins en partie, le fait que la valeur énergétique nette de l'ensemble du fourrage + pulpe soit plus élevée lorsque la pulpe est incorporée à la mise en silo. Il est cependant possible que cette valeur plus élevée soit due aussi à une "prédigestion" de la pulpe dans le silo et à une légère augmentation de la proportion pulpe-fourrage après ensilage, les pertes affectant la pulpe devant être inférieures à celles affectant la fraction fourrage.

Quoiqu'il en soit le mélange fourrage + pulpe ensilé a été bien mieux utilisé par les vaches que le mélange ensilage de fourrage + pulpe sèche effectué avant la distribution à l'auge : + 1 kg de lait et une reprise de poids de 140 g/ jour contre -50 g (apport supplémentaire de 1,2 U.F.). L'incidence sur les performances est extrêmement importante et beaucoup plus nette que celle que nous avons pu mettre en évidence dans nos expériences sur l'influence de la complémentation énergétique des ensilages d'herbe sur les performances des vaches laitières. Dans ces essais (cf. DULPHY et DEMARQUILLY, 1975) pour un apport supplémentaire de 2 U.F. sous forme d'aliment concentré (apport réel supplémentaire de 1,2 U.F. à cause de la substitution ensilage - concentré) nous n'avons obtenu qu'un supplément de production de lait de 0,6 kg et de gain de poids journalier de 230 g. Cet effet bénéfique doit cependant être vérifié l'hiver prochain, mais avec des pulpes en pellets.

D'un point de vue zootechnique, le mélange fourrage + pulpe ensilé a permis de couvrir, chez les vaches multipares, les besoins énergétiques d'entretien et de production de 20 kg de lait. Cela est très intéressant, du moins si l'ensilage est distribué à des animaux à haut niveau de production, d'autant qu'on pourrait couvrir les besoins d'une production encore plus élevée en utilisant des fourrages plus digestibles (ray-grass anglais par exemple). Ces résultats confirment en outre l'excellente valeur laitière des ensilages de trèfle violet. Dans cet essai le coefficient de persistance de la production laitière a été très élevé (93 % en 140 jours). Déjà dans d'autres essais avec des ensilages de trèfle nous avions obtenu de très bons coefficients de persistance; 92,9 en 1973 (trèfle de 1er cycle) 90,4 en 1974 (mélange trèfle - fléole de 1er cycle) 92,6 et 94,3 en 1974 et 1975 pour des repousses de trèfle - fléole.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur LAMAND qui a bien voulu faire doser dans son laboratoire les teneurs en Cuivre, Zinc et Manganèse de nos ensilages et du fourrage vert correspondant.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DEXTER S.T., 1961. Water retaining capacity of various silage additives and silage crops under pressure, Agronomy Journal 53 p. 379-381.

DULPHY J.P. et DEMARQUILLY C., 1975. Complémentation énergétique des rations à base d'ensilage d'herbe distribuées à des vaches laitières en cours de lactation. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix - INRA; 21.

HODEN A., JOURNET M., DEMARQUILLY C. et GUEGUEN L., 1975. Etude de la valeur alimentaire des pulpes déshydratées. Influence de la complémentation azotée. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix - INRA; 19; 5-13.

Mc DONALD P., HENDERSON A.R. et RALTON I., 1973. Energy changes during ensilage. J. Sci. Fd. Agric. 24, 827-834.

MILLER W.J. et CLIFTON C.M., 1965. Relation of dry matter content in ensiled material and other factors to nutrient losses by seepage. J. Dairy Sci., 48, p. 917-923.

ETUDE D'UNE RATION A BASE D'ENSILAGE DE MAIS ET DE PULPES SECHES DE BETTERAVES POUR DES VACHES LAITIERES A HAUT POTENTIEL DE PRODUCTION

M. JOURNET *, A. HODEN * et A. MULLER **

Avec la collaboration de E. DABURON **

* *Laboratoire de la Production Laitière*
** *Station de Génétique Quantitative et Appliquée (1)*

L'alimentation des vaches laitières à haut niveau de production avec des ensilages de maïs à stade de mâturité pas très avancé va nécessiter l'apport de quantités assez élevées d'aliments concentrés complémentaires et en particulier de céréales. Il va en résulter des orientations fermentaires dans le rumen défavorables (production insuffisante d'acide acétique et production excessive d'acide propionique) occasionnant une persistance de la production laitière et un taux butyreux faibles. L'introduction de pulpes dans la ration devrait permettre d'y remédier. Les pulpes ont en effet une concentration énergétique élevée s'approchant de celle des céréales, mais elles s'en distinguent par une fermentation de type acétique (Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, 19, 5-13).

L'équilibre azoté des rations de base constituées d'ensilage de maïs peut être réalisé par l'adjonction d'urée au moment de l'ensilage ou au moment de la distribution. Mais on peut également effectuer celui-ci en ajoutant à l'ensilage de maïs des pulpes enrichies en azote (une partie sous forme soluble : urée ou sous-produits de traitement de la mélasse et une partie sous forme protéique : tourteau + luzerne déshydratée).

SCHEMA EXPERIMENTAL

10 vaches Holstein à haut niveau de production (9 en 5ème et 1 en 4ème lactation) du domaine de l'I.N.R.A. au Pin-au-Haras (ayant produit 6500 kg de lait 4 p.100 en 305 jours au cours de la lactation précédente) ont reçu une ration de base constituée d'ensilage de maïs à 27 % de matière sèche distribuée à volonté plus 1 à 2 kg de foin et 5 à 6 kg de pulpes sèches agglomérées enrichies en azote (protéïnal + luzerne + tourteau de soja). Par ailleurs, les vaches ont reçu de façon systématique 250 g de composé minéral par jour de type 16-12 et contenant des oligo-éléments.

Cette ration a été distribuée de 4 semaines avant le vêlage à 12 semaines après. Elle a été complémentée par un apport de 1 kg d'aliment concentré par tranche de 2,5 kg de lait pour les vaches produisant plus de 16 kg de lait. En fait, les quantités d'aliments concentrés ont été accrues progressivement après le vêlage pour n'être maximum que vers la 6ème semaine.

La composition des aliments est rapportée dans le tableau 1

(1) Adresse Postale : Domaine du Pin-au-Haras 61310 EXMES

TABLEAU I

CARACTERISTIQUES DES ALIMENTS UTILISES

	Matière sèche (p.100)	Valeur nutritive estimée (par kg M.S.)		
		U.F.	M.A.T. (g)	M.A.D. (g)
Ensilage de maïs	27,2	0,75	85	45
Mélange aggloméré :	87,6	0,88	228	178
. 70 p.100 pulpes + protéinal (7 p.100)				
. 15 p.100 luzerne déshydratée à 18 % MA				
. 15 p.100 tourteau de soja à 50 % M.A.				
Foin de graminées	85,0	0,45	90	50
Aliment concentré	85,9	1,10	186	140
. 42 p.100 maïs grain + 33 p.100 pulpes sèches				
. + 10 p.100 tourteau colza + 12 p.100 tourteau soja + 3 p.100 minéraux				

RESULTATS (Tableau II et graphique 1) :

La production laitière a augmenté normalement en début de lactation (de 7,7 kg de lait entre la 1ère et la 4ème semaine de lactation). Elle a atteint des valeurs élevées, 36,8 kg de lait et 39,3 kg de lait 4 p.100 (33 à 47 kg selon les vaches) pour diminuer ensuite lentement de 1,6 p.100 par semaine (environ 8 p.100 par mois) jusqu'à la 12ème semaine. La composition du lait a également évolué normalement. Le taux butyreux s'est maintenu à des valeurs élevées puisqu'il n'a pas été inférieur à 38 g p.1000 durant la phase minimale (2ème et 3ème mois de lactation). Le taux de matières azotées a par contre été faible et parfois inférieur à 29 g p.1000 au cours du 2ème mois de lactation. On peut attribuer ces bons résultats au fait que les apports énergétiques ont pu être assurés assez facilement, dès la 5-6ème semaine de la lactation semble-t-il, puisque les vaches n'ont perdu que 25 kg de poids vif entre la 1ère et la 6ème semaine de lactation et 30 kg entre la 1ère et la 12ème semaine. Ces performances élevées de production ont été réalisées avec un niveau d'apport élevé de la ration de base (ensilage de maïs + pulpes qui ont représenté 65 p.100 de la matière sèche et 57 % des U.F. ingérées). Dans la ration totale, les pulpes, celles faisant partie de la ration de base et celles ajoutées à l'aliment concentré, ont représenté 30 p.100 de la matière sèche ingérée et 33 p.100 des apports énergétiques (U.F.). L'ensilage de maïs a représenté respectivement 34 et 29 p.100 des quantités ingérées de M.S. et d'U.F. et les aliments concentrés (céréales, tourteaux, luzerne déshydratée) 31 et 35 p.100.

L'azote ingéré a été apporté pour 40 % par les aliments de la ration de base (foin + ensilage + pulpes), 50 % par les aliments concentrés (céréales + tourteaux) et le reste par la luzerne déshydratée (un peu moins de 5 p.100) et le protéinal (un peu plus de 5 p.100).

En conclusion, cette ration constituée par environ 1/3 d'ensilage de maïs (offert à volonté), 1/3 de pulpes et 1/3 céréales et de tourteaux sur la base des apports énergétiques semble très bien convenir pour alimenter des vaches laitières d'un très haut niveau de production. Elle permet par ailleurs de pro-

FIGURE I

EVOLUTION DES QUANTITES INGEREES, DE LA PRODUCTION ET DE LA COMPOSITION DU LAIT

Moyenne de 10 vaches Holstein adultes

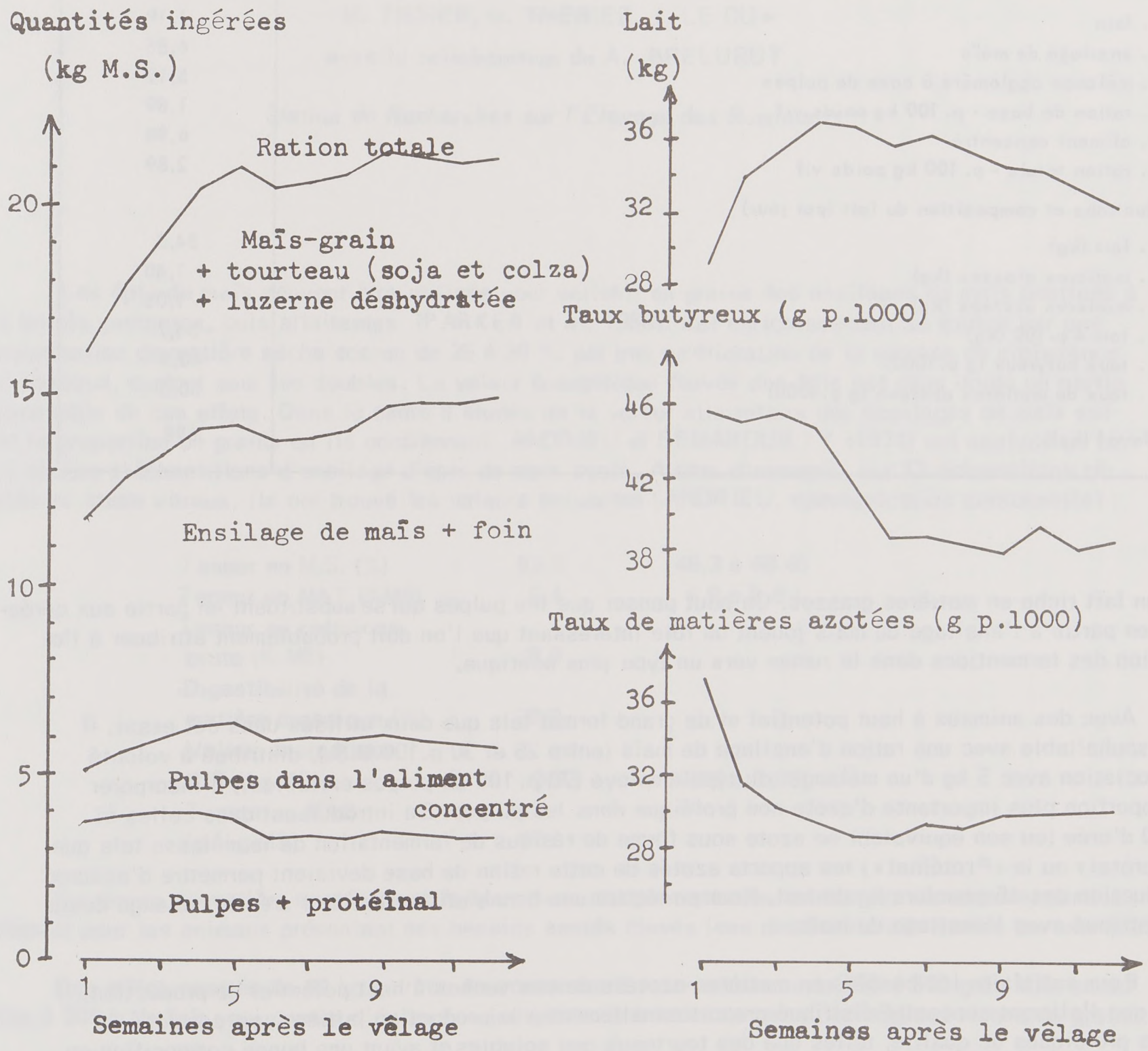


TABLEAU II

RESULTATS OBTENUS SUR LES 12 PREMIERES SEMAINES DE LA LACTATION

Moyenne des 10 Vaches Holstein

Quantités ingérées (kg M.S. par jour) :	
. foin	1,19
. ensilage de maïs	6,85
. mélange aggloméré à base de pulpes	5,12
. ration de base - p. 100 kg poids vif	1,89
. aliment concentré	6,98
. ration totale - p. 100 kg poids vif	2,89
Productions et composition du lait (par jour)	
. lait (kg)	34,3
. matières grasses (kg)	1,40
. matières azotées (kg)	1,05
. lait 4 p.100 (kg)	34,7
. taux butyreux (g p.1000)	40,9
. taux de matières azotées (g p.1000)	30,5
Poids vif (kg)	698

duire un lait riche en matières grasses. On peut penser que les pulpes qui se substituent en partie aux céréales et en partie à l'ensilage de maïs jouent un rôle intéressant que l'on doit probablement attribuer à l'orientation des fermentions dans le rumen vers un type plus acétique.

Avec des animaux à haut potentiel et de grand format tels que ceux utilisés dans cet essai, il serait souhaitable avec une ration d'ensilage de maïs (entre 25 et 30 p.100 M.S.), distribué à volonté en association avec 5 kg d'un mélange du type employé (70 p.100 de pulpes enrichies), d'incorporer une proportion plus importante d'azote non protéique dans les pulpes. En introduisant dans celles-ci 6 p.100 d'urée (ou son équivalent en azote sous forme de résidus de fermentation de la mélasse tels que le «Viprotal» ou le «Protéïnal») les apports azotés de cette ration de base devraient permettre d'assurer la production des 15 premiers kg de lait. Pour permettre une bonne utilisation de l'urée le mélange devra être distribué avec l'ensilage de maïs.

Pour satisfaire les besoins en matières azotées de ces vaches à haut potentiel de production, il faudra que l'aliment concentré distribué proportionnellement à la production laitière soit composé de sources protéiques de qualité, telles que des tourteaux peu solubles et ayant une bonne composition en acides aminés indispensables,

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier J.J. COLLEAU d'avoir permis la réalisation de cet essai avec les vaches laitières du troupeau de la Station de Génétique Quantitative et Appliquée. Nos remerciements s'adressent aussi à la SICA «Pulposec» de Chevrières (Oise) qui a fabriqué les pulpes enrichies en «protéinal».

UTILISATION DES EPIS DE MAIS ENSILES COMME COMPLEMENT DES RATIONS DE FOIN DES BREBIS ALLAITANTES

M. TISSIER, M. THERIEZ, J. LE DU ★
avec la collaboration de A. BRELURUT

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants

Les épis de maïs peuvent être utilisés pour enrichir en grains des ensilages de maïs destinés à des brebis gestantes, puis allaitantes (PARKER et al, 1968). Cet enrichissement se traduit par une consommation de matière sèche accrue de 25 à 30 %, par une amélioration de la vitesse de croissance des agneaux, surtout pour les doubles. La valeur énergétique élevée des épis est sans doute en partie responsable de ces effets. Dans le cadre d'études de la valeur alimentaire des ensilages de maïs suivant la proportion de grains qu'ils contiennent, ANDRIEU et DEMARQUILLY (1974) ont analysé un certain nombre d'échantillons d'ensilage d'épis de maïs seuls. A titre d'exemple, sur 12 échantillons récoltés au stade vitreux, ils ont trouvé les valeurs suivantes (ANDRIEU, communication personnelle) :

Teneur en M.S. (%)	:	53,0	(46,3 à 59,6)
Teneur en MAT (%MS)	:	8,4	(6,9 à 9,9)
Teneur en cellulose brute (% MS)	:	9,0	
Digestibilité de la matière organique (%)	:	78,0	
Valeur énergétique (UF / kg MS)	:	0,93	(0,86 à 1,05)
Teneur en MAD (g/ kg MS)	:	47	

La teneur en matière azotée reste faible et une complémentation azotée est nécessaire, particulièrement pour les animaux présentant des besoins azotés élevés (cas des brebis allaitantes par exemple).

Des mâles castrés de 60 kg environ en consomment volontairement de 750 à 900 g de M.S. en addition à 300 g de foin, qui permet d'éviter les indigestions fréquentes avec des régimes riches en grains.

Les possibilités d'ingestion de cet aliment riche en énergie sont donc importantes; son utilisation comme complément du foin dans les rations des brebis allaitantes en remplacement des aliments concentrés classiques peut être intéressante et nous présentons les résultats d'une expérience sur ce sujet.

★ *C.N.E.E.M.A. - 03150 Montoldre*

PRINCIPAUX RESULTATS D'UNE EXPERIENCE DE COMPLEMENTATION DES RATIONS DE FOIN DE BREBIS LIMOUSINES ALLAITANTES AVEC DE L'ENSILAGE D'EPIS DE MAIS EN REMPLACEMENT DE L'ALIMENT CONCENTRE

		LOT TEMOIN		LOT EPIS DE MAIS	
Quantité de matière sèche ingérée (g/brebis/jour)	Foin	1810 3ème semaine	2280 6ème semaine	1780 3ème semaine	2090 6ème semaine
	Ensilage d'épis	-	-	640	
	Aliment concentré	550		-	
	Tourteau de soja	-		90	50
	Total	2360	2830	2510	2780
Poids des brebis au début de la lactation (kg)	simples	64,3 (± 7,8)★	(23)★★	64,5 (± 5,6)	(23)
	doubles	63,8 (± 8,8)	(9)	61,0 (± 4,7)	(10)
Perte de poids des brebis entre l'agnelage et la 6ème semaine (kg)	simples	- 1,7 (± 2,8)	(23)	- 1,3 (± 2,3)	(23)
	doubles	- 2,8 (± 3,1)	(9)	- 3,1 (± 1,5)	(10)
Gain de poids vif des agneaux entre 10 et 30 j. d'âge (g/j)	simples	260 (± 79)	(23)	274 (± 58)	(22)
	doubles	219 (± 51)	(17)	245 (± 45)	(20)
Estimation des quantités de matière organique digestible (MOD) ingérée (g/j)		1400	1659	1534	1664

★ écart type du lot ★★ nombre de brebis

Pendant la durée de leur lactation (6 semaines), deux lots de 33 brebis (23 avec 1 agneau, 10 avec 2 agneaux) ont reçu les rations suivantes :

- lot témoin
  - foin à volonté
  - 600 g d'aliment concentré/brebis/jour (1,07 UF et 140 g MAT/kg)
- lot "épis de maïs"
  - foin à volonté
  - 1 kg d'ensilage d'épis de maïs/brebis/jour (ce qui équivaut environ à 500 g de M.S. de grains)
  - 100 g de tourteau de soja/brebis/jour
  - phosphate bicalcique saupoudré sur l'ensilage (20 g/brebis/jour environ)

Ces lots étaient homogènes au point de vue poids vif, race et nombre d'agneaux allaités.

La teneur en matière sèche moyenne de l'ensilage d'épis de maïs était de 63,4 %.

Les consommations ont été contrôlées sur 3 jours consécutifs au cours des 3ème et 6ème semaine de la lactation.

Les principaux résultats de cette expérience sont consignés dans le tableau ci-joint.

Les quantités de foin ingérées à la 3ème semaine de lactation sont identiques quel que soit le lot, malgré une consommation de matière sèche d'aliment complémentaire (épis de maïs + tourteau de soja ou aliment concentré) plus élevée dans le cas du lot "épis de maïs". Il s'en suit, pour ce dernier lot, une consommation de matière sèche totale plus élevée à la 3ème semaine de la lactation. Entre la 3ème et la 6ème semaine les brebis du lot témoin augmentent plus leur consommation de foin que celles du lot "épis de maïs" et la consommation totale de matière sèche devient comparable.

Les brebis allaitant 2 agneaux perdent plus de poids que les mères d'un seul agneau; mais compte tenu des variations individuelles importantes, nous n'observons pas de différences significatives entre les lots témoin et "épis de maïs".

Probablement en liaison avec les quantités de matière sèche ingérées supérieures des brebis du lot "épis de maïs", la vitesse de croissance des agneaux de ces brebis tend à être plus élevée, surtout pour les doubles (différence NS).

L'estimation des apports de matière organique digestible (MOD) confirme cet effet. Les besoins des brebis avec un seul agneau au cours des trois premières semaines de lactation sont voisins de 1400 g de MOD, et ils sont couverts même dans le lot témoin. Par contre, pour les brebis avec 2 agneaux dont les besoins s'élèvent à 1650 g MOD, le déficit est de l'ordre de 15 et de 7 % respectivement pour les brebis du lot témoin et celles du lot "épis de maïs" ce qui explique les différences de croissance des agneaux.

En conclusion on peut dire que les résultats obtenus par l'apport de 1 kg d'ensilage d'épis de maïs + 100 g de tourteau de soja en complément du foin dans des rations de brebis allaitantes sont comparables, voire supérieurs à ceux obtenus avec la distribution de 600 g d'aliment concentré.

Le choix du type de rations dépend donc des conditions locales d'élevage et en particulier du coût relatif des deux méthodes d'alimentation.

COLLOQUES - CONGRES - SYMPOSIUMS
AUXQUELS DES CHERCHEURS DU CENTRE ONT EFFECTUE DES COMMUNICATIONS

- 5e Symposium International de Gnotobiologie, Stockholm, Juin 1975 :

COMBE E., DEBRAS E. Distribution du 14 C D.L thréonine dans le tractus digestif du rat germfree.

DUBOURGUIER H.C., RIOU Y., GOUET P. Cannulation of the abomasum and the caecum of newborn axenic lambs.

GOUET P., FONTY G., RIOU Y. Effect of diet on the intestinal flora of young conventional rabbits.

RIOU Y., GOUET P. Rearing axenic and gnotobiotic lambs with ultra high temperature sterilized whole cow's milk.

- Symposium International de Compton (Grande-Bretagne), 22-24 Septembre 1975 :

DARDILLAT C. Gastro intestinal motility : calf neonatal pathology.

FAYET J.C. Neonatal calf diarrhoea care unit.

LARVOR P. Perinatal pathology in calves. General assesment of the situation in France. Attempts for a prophylaxis.

MICHEL M.C. Perinatal pathology of calves and metabolic profiles.

- European Society of Nuclear Methods in Agriculture (ESNA). Groupe de travail "Tracers Techniques in Animal Science". Cadarache 9-12 Septembre 1975 :

ARNAL M., FERRARA M., FAUCONNEAU G. Etude de la synthèse protéique *in vivo* dans quelques muscles de l'agneau au cours du développement à l'aide de la L lipine 14 C (U).

CHAMPREDON C., PION R., BASSON W. Etude comparée du métabolisme de la méthionine, de son analogue hydroxyle et du sulfate de sodium dans le rumen de la chèvre à l'aide de composés de 35 S.

- Congrès International du Froid à Moscou du 19 au 30 Septembre 1975 organisé par l'Institut International du Froid :

VALIN C., SIMATOS D., GIRARD J.P., TOURAILLE C. Evolution des qualités organoleptiques des viandes bovines hachées surgelées.

VALIN C., LACOURT A., TOURAILLE C., FOURNAUD J. Réfrigération des viandes désossées à chaud.

- Séminaire C.E.E. "The Early Calving of Heifer and its impact on beef production", Copenhague, Juin 1975 :

LIENARD G. Economic aspects of early calving in suckling herds (Voir ce bulletin).

JARRIGE R. Age of cows at first calving in France.

PETIT M. Early calving in suckling herds (Voir ce bulletin).

- Second seminar on "Nutrition and Management" in the E.E.C. programme of coordination of research on beef production. Improving the nutritional efficiency of beef production. Theix, 14 au 17 Octobre 1975 :

. BERANGER C. Beef production from pasture.

BERANGER C. The current situation of beef cattle nutrition in France.

BERANGER C. Deshydration and processing roughages.

DEMARQUILLY C., DULPHY J.P. Effects of ensiling on voluntary intake of different crops harvested at various stages of growth.

GEAY Y. Fitting the diet to the potential of the animal. I- Animal data.

LIENARD G. Economic aspects of young beef cattle production systems.

MALTERRE C. Different ways of utilizing the maïze crop for beef production.

ARTICLES TECHNIQUES DES CHERCHEURS DU CENTRE

ANDRIEU J., 1974 Valeur alimentaire du maïs fourrage. Journées organisées par le GNIS.

BERANGER C., 1974. "Les prairies permanentes mieux exploitées". Fourrages Actualités nº 6, 25-27.

BERANGER C., JEANNIN B., MULLER A., 1974. Amélioration de l'exploitation des prairies permanentes. Fourrages nº 58, 63-81.

BOCCARD R., DUMONT B.L., 1974. Conséquences de l'hypertrophie musculaire héréditaire des bovins sur la musculature. Ann. Génét. Animale **6** (2) : 177-186.

DULPHY J.P., 1974. L'ensilage, une révolution reste à faire. Figaro Agricole, Février 1974.

DEMARQUILLY C., 1974. Effet de la fertilisation azotée sur la valeur des fourrages. Fourrages Actualités nº 6.

DEMARQUILLY C., 1974. Influence du stade d'exploitation et de la fertilisation azotée sur la qualité de l'herbe de la prairie permanente. Compte-rendu de la journée organisée par l'A.C.A.P.F. le 13 Mars 1974 à Marmilhat.

DEMARQUILLY C., 1974. Valeur alimentaire des fourrages verts et conservés. Pâtre nº 216, p. 10.

FAUCONNEAU G., 1974. Apport des recherches agronomiques aux industries des corps gras. Revue Française des Corps Gras **21** (2) : 105-117.

GOUTEFONGEA R., RENERRE M., VALIN C., 1974. Contribution à l'étude de la fixation du nitrite aux myofibrilles du muscle du porc. XXème Congrès Européen des Chercheurs en Viande, Dublin, 15-20 Sept., F1, p. 88-90,

HODEN A., GIRARD P., PFLIMLIN A., 1974. Utilisation de l'ensilage de maïs plante entière pour la production laitière. Texte présenté aux Journées Maïs-Fourrage organisées par le GNIS.

KOPP J., GOUTEFONGEA R., 1974. Collagène et qualité du jambon de Paris. Inventaire des Recherches de l'I.N.R.A. p. 145-148.

LACOURT A., ARNAL M., 1974. Evolution en fonction de l'âge des caractéristiques métaboliques de muscles d'agneaux en relation avec la synthèse protéique *in vivo*. XXème Congrès Européen des Chercheurs en Viande, Dublin, 15-20 Sept., N3, p. 227-229.

LACOURT A., 1974. Soy proteins in french products with a meat base. Proceedings World Soy protein conference Munich, Nov. 11-14, Issu the Journal of the American Oil Chemist's Society **51**, 191-192.

LAMAND M., 1974. Risques de carences en oligoéléments chez les jeunes ruminants recevant un aliment d'allaitement. Les Industries de l'Alimentation Animale, Décembre, p. 11-17.

LIENARD G., 1974. Réflexion sur le choix économique d'une chaîne de récolte des fourrages verts par ensilage. Fourrages **56**, 161-182.

MALTERRE C., CADOT M., MAUREZ P., LELONG C., 1974. Utilisation de l'ensilage de maïs pour la production de jeunes bovins. Texte présenté aux Journées GNIS.

MOLENAT G., 1974. L'allaitement artificiel des agneaux. Pâtre, Sept. 1974, nº 216, p. 42-50.

MONIN G., LACOURT A., HENRY M., 1974. Water, sodium and potassium in several porcine muscles. Relationships with meat quality. XXème Congrès Européen des Chercheurs en Viande, Dublin, 15-20 Sept., B1, p. 23-26.

MONIN G., BOCCARD R., 1974. Caractéristiques physiologiques respiratoires des bovins culards. Ann. Génét. Animale **6** (2) : 187-193.

OUILON G., LIENARD G., DURIEZ G., 1974. La production de jeunes bovins à engraisser en race d'Aubrac. B. T.I. 288, 269-278.

PERIGAUD S., 1974. Oligoéléments et qualité des fourrages. Extrait de la Revue Fourrages n° 57, Mars, 43-60.

THERIEZ M., 1974. Les besoins alimentaires des ovins. Pâtre, Sept. 1974, n° 216, 5-9.

TOULLEC R., FRANTZEN J.F., MAUBOIS J.L., PION R., 1974. Utilisation digestive par le veau préruminant des protéines du lactosérum traitées par ultrafiltration sur membrane. Technique Laitière 828, 17-19.

TOURAILLE C., BERGERE J.L., 1974. La germination de la spore de clostridium tyrobutyricum. III- Démonstration de l'intervention de l'acétokinase et de la phosphotransacétylase par l'étude de leurs propriétés. Biochimie 56, p. 404-422.

VALIN C., 1974. Les facteurs de variation de la tendreté des viandes bovines. L'Elevage Bovin n° 8, 1er Trimestre, p. 71-79.

VALIN C., LACOURT A., 1974. Action du froid sur les tissus musculaires des animaux abattus. Revue Générale du Froid n° 10, Novembre 1974.

OUVRAGES

BERANGER C., LIENARD G., TEISSIER J.H., 1974. L'Aubrac : 10 ans d'évolution 1964-1973 (151 pages). C.N.R.S. Quai Anatole France PARIS. (Disponible à cette adresse au prix de 10 F).

BROSSIER J., DE LA VAISSIERE P., LIENARD G., PETIT M., 1974. Systèmes de production en région de grande culture (290 pages). Série Economie et Sociologie Rurale. S.E.I. - C.N.R.A. Versailles. (Disponible S.E.I., 20 F).

LARRERE G., 1974. Eléments sur l'histoire de la mise en valeur du Plateau de Millevaches (98 pages). Laboratoire d'Economie de l'Elevage. C.R.Z.V. de Theix.

ARTICLES PUBLIES DANS LES COMPTES RENDUS DES 6e JOURNEES D'INFORMATION DU "GRENIER DE THEIX" SUR L'EXPLOITATION DES TROUPEAUX DE VACHES ALLAITANTES (1)

LIENARD G.. Influence des facteurs techniques sur la rentabilité des troupeaux de vaches allaitantes, p. 32.

LIENARD G.. LEGENDRE J.. Productivité en veaux des troupeaux de vaches allaitantes (méthode d'analyse et résultat), p. 47.

DARDILLAT J. La résistance des veaux nouveau-nés, les causes congénitales de la mortalité des veaux, p. 96.

CONTREPOIS M. Etiologie infectieuse des diarrhées du veau (moyens de prévention et thérapeutique), p. 107.

LE NEINDRE P. Production laitière de vaches allaitantes et liaison entre cette production et la croissance de leurs veaux, p. 212.

PETIT M. Vêlage à deux ans dans les troupeaux de vaches allaitantes, p. 231.

LEGENDRE J.. Le vêlage à deux ans des génisses Charolaises, p. 249.

OULION G., MELET L. Conduite en plein-air intégral des troupeaux de vaches allaitantes, p. 262.

PETIT M.. Allaitement de deux ou plusieurs veaux par vache, p. 289.

GRENET N. Exemple d'utilisation des vaches laitières comme mères allaitantes, p. 307.

JARRIGE R.. Bases physiologiques de l'alimentation des vaches allaitantes, p. 323.

BERANGER C. Intensification de l'utilisation du pâturage par les troupeaux allaitants et possibilité d'extension de ces troupeaux en zone de culture, p. 346.

LIENARD G., CARRERE G., OULION G.. Resultats économiques observés et facteurs économiques déterminant le développement des troupeaux de vaches allaitantes, p. 364.

---

(1) Ouvrage édité comme supplément au bulletin technique du C.R.Z.V. de Theix. Numéro Spécial, Octobre 1974. Disponible au prix de 40 Frs auprès du S.E.I., Route de Saint-Cyr, 78000 VERSAILLES.

Editions S.E.I.
C.N.R.A.
Route de St Cyr
78000 - VERSAILLES
Dépôt légal : 4ème trimestre 1975
N° C.P.P.A.P. : 573 ADEP